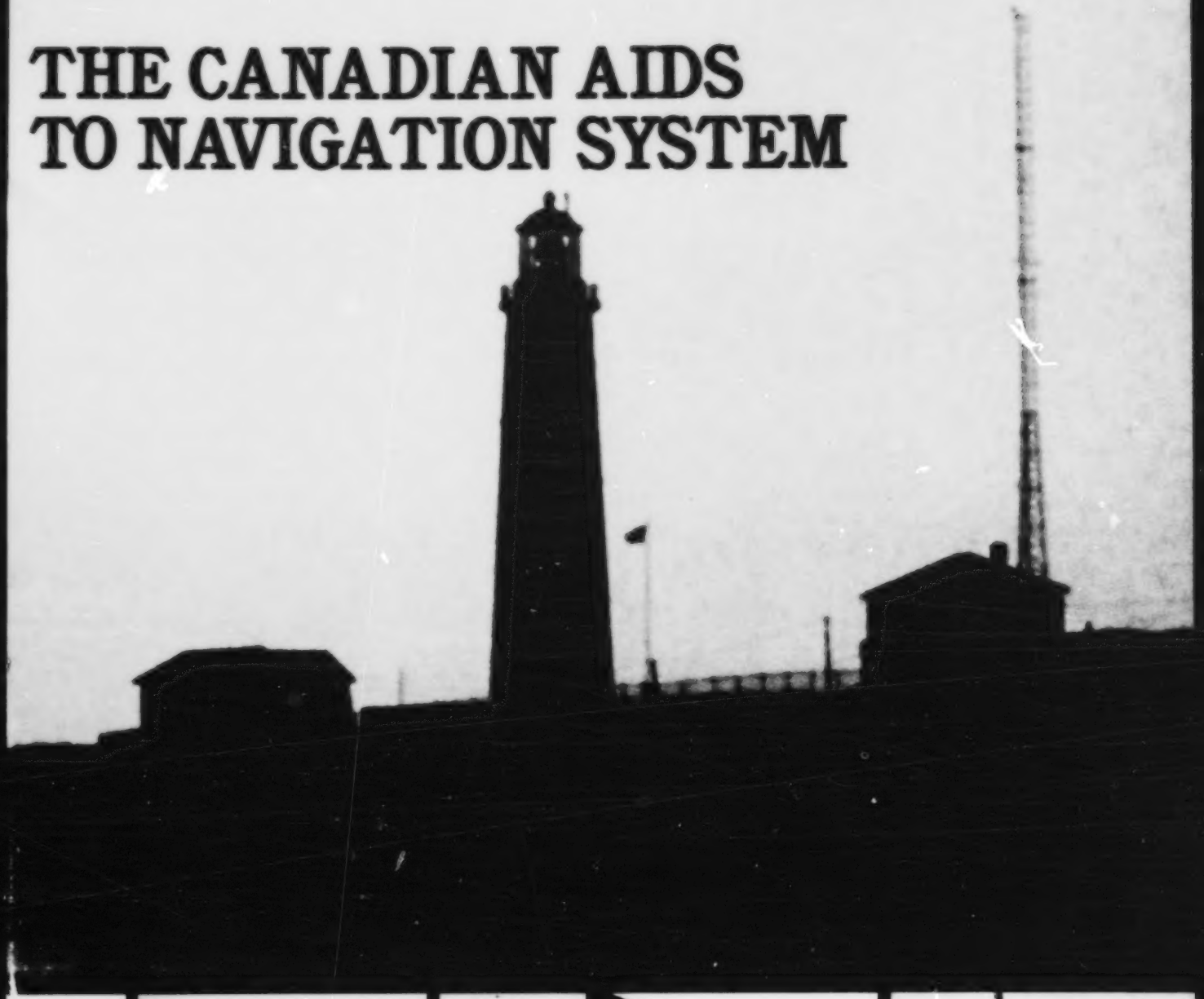
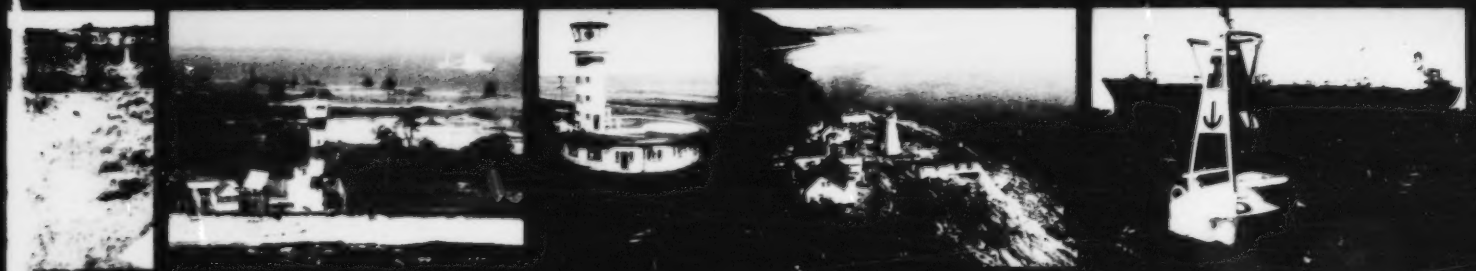
Canadian Coast Guard | Garde côtière canadienne

TP 968E
1990

THE CANADIAN AIDS TO NAVIGATION SYSTEM





Canada

AIDS AND WATERWAYS DIRECTORATE

90-04818/

THE CANADIAN AIDS

TO NAVIGATION SYSTEM

AIDS AND
WATERWAYS
DIRECTORATE

Cette publication est aussi disponible en français

© Minister of Supply and Services Canada 1990
Cat. No. T31-29/1990E
ISBN 0-662-17804-1

CONTENTS

Page

Notices 1

Introduction 2
- General 2
- Cautions in the Use of Aids to Navigation 3
- Aids to Navigation Protection Regulations 5
- Private Aids to Navigation 6

Fixed Aids to Navigation 7
- Lightstations 7
- Daybeacons 7
- Fog Signals 8
- Sector Lights 9
- Ranges 10

Buoys 11
- Navigation Buoys 11
- Special Buoys 14
- Daytime Identification 16
  1. Buoy Colour 16
  2. Buoy Shape 17
  3. Topmarks 17
- Nighttime Identification 18
  1. Buoy Light Flash Characters 18
  2. Buoy Light Colour 20
  3. Retroreflective Material 20
- Other Characteristics 20
- I.A.L.A. Maritime Buoyage System Regions 22

Radio Aids to Navigation 23
- Radar Reflectors and Radar Beacons (RACONs) 23
- Radiobeacons 24
- Loran-C 25

Related Publications and Sources 30
- Related Publications 30
- Sources of Related Publications 32
- Canadian Coast Guard Offices 33
- United States Sources 36

Cover Cap-des-Rosiers at sunset - Que; *Michel Bouchard*

Front Cover (l-r)
Goose Neck Is. Shoals range - St. Lawrence Seaway - Ont.; *Mac Peterson*
False Ducks Is. solar lightstation - Lake Ontario; *Ted Cater*
Prince Shoal Pier lightstation - St. Lawrence River - Que.; *Denis Chamard*
Cape Salmon lightstation - St. Lawrence River - Que.; *Denis Chamard*
Anchorage Buoy - St. Lawrence River - Que.; *Michel Plamondon*

Back Cover (l-r)
Ocean Vessel & Starboard Buoy - St. Lawrence River - Que.; *André Boisvert*
Minor Fixed Light - Beaver Pt., Saltspring Is. - B.C.; *John Luzney*
Small Light Buoy - Montreal - Que.; *Michel Plamondon*
Unlighted Starboard Conical Buoy - Punchbowl - Labrador; *Maria DiSerio*
Buoy Work - C.C.G.S. Montmagny - Montreal - Que.; *Michel Plamondon*

NOTICES

1. Mariners are requested to immediately report any failure of a marine aid to navigation to the nearest Canadian Coast Guard office or to a Coast Guard Radio Station or Traffic Centre (see page 33).

2. In January 1990 The Canadian Coast Guard introduced an "Isolated Danger Buoy" into the Canadian aids to navigation system. (See page 12 and the center insert for details of this new buoy).

3. The Canadian Coast Guard is presently installing a new "Oscillating Boundary Sector Light" at some sites across Canada. Information concerning the establishment of, or conversion to, these lights will be issued through Notices to Mariners. (See page 9 and the center insert for details of this light).

INTRODUCTION

GENERAL

Definition

Aids to Navigation are devices or systems, external to a vessel, which are provided to help a mariner determine his position and course, to warn him of dangers or obstructions or to advise him of the location of the best or preferred route.

Responsibility

The Canadian Coast Guard, which is part of the Department of Transport, is responsible for the provision of aids to navigation in Canadian waters with the exception of the Trent-Severn and Rideau waterways, which are served by Parks Canada, Department of the Environment.

Other Publications

Aids to Navigation are to be used in conjunction with available marine publications including nautical charts, Lists of Lights, Buoys and Fog Signals, Radio Aids to Marine Navigation and Sailing Directions, for proper understanding and interpretation of their function. Information concerning nautical charts and Sailing Directions may be obtained from the Canadian Hydrographic Service, Department of Fisheries and Oceans, Ottawa. (See Page 32).

The Canadian Aids to Navigation System

The Canadian Aids to Navigation system is a combined Lateral-Cardinal system. A knowledge of the characteristics of each of these basic types of aids is a prerequisite to the safe use of the system.

Lateral Aids to Navigation

Lateral aids may be in the form of either buoys or fixed aids. These aids indicate the location of hazards and of the safest or deepest water by indicating the side on which they are to be passed. The correct interpretation of lateral aids requires a knowledge of the direction of buoyage known as the "upstream direction". The upstream direction is the direction taken by a vessel when proceeding from seaward, toward the headwaters of a river, into a harbour or with the flood tide. In general, the upstream direction is in a southerly direction along the Atlantic Coast, in a northerly direction along the Pacific Coast and in an easterly direction along the Arctic Coast. In some waters the upstream direction is indicated on the charts by the use of lines and arrows.

When a vessel is proceeding in the upstream direction, starboard hand aids must be kept to starboard (right) and port hand aids must be kept to port (left).

Cardinal Aids to Navigation

Cardinal aids may be in the form of either buoys or fixed aids; however, at present, their use is confined to buoys in the Canadian system.

Cardinal aids indicate the location of hazards and of the safest or deepest water by reference to the cardinal points of the compass. There are four cardinal marks, North, East, South and West, which are positioned so that the safest or deepest water is to be found to the named side of the mark (e.g. to the north of a north cardinal mark).

Winter Navigation

In many parts of Canada ice conditions in winter necessitate the removal of navigation buoys and the closing of navigation. The operation of navigation lights and fog signals on shore may also be discontinued during such times. In areas of less severe ice conditions the buoys used in summer are replaced by more rugged, but unlighted, winter buoys and navigation continues. Mariners are advised of the closing of navigation, of the seasonal removal or substitution of buoys and of the temporary discontinuance of other aids to navigation by local marine radio broadcasts and Notices to Shipping.

CAUTIONS IN THE USE OF AIDS TO NAVIGATION

1. Most aids to navigation are not under continuous observation and mariners should be aware that, with the many thousands of aids in Canada, failures and displacements do occur. The Coast Guard does not guarantee that all aids to navigation will operate as advertised and in the positions advertised at all times. Mariners observing lights out of operation or buoys, markers, etc., off charted position, damaged or missing are responsible for reporting such to the nearest Coast Guard Radio Station, Vessel Traffic Centre, Coast Guard office, or to the Chief, Marine Aids, Canadian Coast Guard, Ottawa.

2. Aids to navigation are subject to damage, failure or dislocation by ice or storms, to being struck by vessels or tows and to power failures. Ice and storm damage may be widespread and require considerable time to repair. Isolated damage may exist for a long time without being discovered and reported. Floating aids and pier lights in or near the water are exposed to particularly rigorous strain during ice movement.

3. Mariners are cautioned that buoys may fail to exhibit their advertised characteristics. Lights may be extinguished or sound signals may not function due to ice, collisions, mechanical failure and, in the case of bell and whistle buoys, calm water. The shape of a buoy may be altered by ice formation or damage. The colour of a buoy may be altered by freezing spray, marine growth or fouling by birds.

4. Mariners are cautioned not to rely solely on buoys for navigation purposes. Navigation should be by bearings or angles from fixed shore aids or other charted landmarks and by soundings whenever possible.

5. The buoy positions shown on government charts should be considered only approximate positions. There are a number of limiting factors in accurately positioning buoys and their anchors, such as prevailing atmospheric and sea conditions, tidal and current conditions, seabed conditions and the fact that buoys are moored to anchors by varying lengths of chain and may drift about their charted positions within the scope of their moorings.

6. Since moving ice is liable to move buoys from their advertised positions, mariners should proceed with extreme caution under these circumstances.

7. Mariners are reminded that grids of charts of an area may vary from one chart to another. When plotting the positions of aids by the latitude and longitude method, the results should be checked against other available information.

8. In some instances where it is necessary to establish a buoy in close proximity to or on a navigational hazard, i.e., shoal, reef or ledge, etc., the buoy symbol may be off-set slightly on the chart in the direction of the preferred navigable water so that the existing hazard depicted on the chart will not be overprinted by the buoy symbol.

9. Mariners are cautioned not to navigate too closely to a buoy and risk collision with it, its mooring or with the underwater obstruction which it marks.

10. Many lights are equipped with sun switches that turn the lights off in daylight. These lights, both ashore and on most buoys, are unlit between sunrise and sunset. Mariners unable to see these lights during the daylight hours should not assume that the equipment is not functioning normally.

11. At some lightstations, winter lights equipped with sun switches are operated when the main lights are decommissioned for the winter months. A winter light does not necessarily exhibit the same characteristics as the main light and has reduced intensity. The characteristics of a particular winter light and its season of operation are noted in the 'Remarks' column of the List of Lights, Buoys and Fog Signals.

12. Major lightstations which exhibit the main light 24 hours per day are equipped with an emergency light which is brought into service automatically throughout the hours of darkness in the event of failure of the main light. These emergency lights are white and have a standard character of group flashing (6) 15 sec., that is six flashes, each of 1/2 second duration, followed by a period of darkness (eclipse) of 7 seconds. Emergency lights are normally (on a dark night with a clear atmosphere) visible at 5 nautical miles. The List of Lights, Buoys and Fog Signals publications identify which lightstations are equipped with emergency lights.

13. Atmospheric conditions can have a considerable effect on light transmission and the visibility of lights. For example:

    (a) The distance of an observer from a light cannot be reliably estimated from its apparent brightness.

    (b) At night it is difficult to distinguish between a white light and a yellow or blue light seen alone, except at a short distance.

    (c) Under some atmospheric conditions white and yellow lights may take on a reddish hue.

    (d) Alternating lights with phases of different luminous intensity may change their apparent characteristics at different distances because some phases may not be visible.

    (e) Weak lights are more easily obscured by conditions of low visibility than more powerful lights. Coloured lights are also inferior in intensity to white lights and are more quickly lost under unfavourable circumstances.

    (f) During cold weather, and more particularly with rapid changes of weather, ice, frost or moisture may form on the windows of lantern houses, thereby greatly reducing their visibility and possibly causing coloured lights to appear white.

    (g) A light exhibiting a very short flash may not be visible at as great a range as a light exhibiting a longer flash.

14 The mariner should not rely solely on colour when using a sector light, but should verify his line of position by taking a bearing on the light. On either side of the line of demarcation, between white and red, and also between white and green, there is always a small arc of uncertain colour.

15. When the arc of visibility of a light is cut off by sloping land, the bearing at which it disappears or appears will vary with the observer's distance and height of eye.

16. The sighting of a light may be adversely affected by a strongly illuminated background.

17. In view of the varying distances at which a fog signal can be heard at sea, and the frequent occurrence of fog near, but not observable from, a fog signal station, Mariners are cautioned that:

(a) While every endeavour will be made to start fog signals as soon as possible after signs of fog have been detected, they should not, when approaching the land in a fog, rely implicitly upon these fog signals, but should always take soundings, which, in nearly all cases, will give sufficient warning of danger.

(b) They should not judge their distance from a fog signal by the power of the sound. Under certain atmospheric conditions the sound may be lost at a very short distance from the station, and these conditions may vary within very short intervals of time. Mariners should not assume that a fog signal is not in operation because they do not hear it, even when in close proximity to it.

18. The visual aids to navigation (e.g. lights) provided by the Coast Guard are for the purpose of assisting marine navigation. Hunters, snowmobilers and ice fishermen are cautioned that aids to navigation installed for marine navigation purposes cannot be relied upon after the close of the marine navigation system. Such aids may stop operating without warning and will not be recommissioned by the Coast Guard until the next opening of marine navigation.

AIDS TO NAVIGATION PROTECTION REGULATIONS*

Regulations have been enacted, under the Canada Shipping Act, to protect Canadian aids to navigation from wilful or neglectful damage and thus to ensure the availability of the important service which they provide. These Regulations, which are called Aids to Navigation Protection Regulations, are as follows:

1. These Regulations may be cited as the Aids to Navigation Protection Regulations.

2. In these Regulations "aid to navigation" means a buoy, beacon, lighthouse, lightship or any other structure or device installed, built or maintained for the purpose of assisting the navigation of vessels.

3. (1) The person in charge of any vessel or tow that, through accident or unavoidable circumstances, runs down, moves, injures or destroys an aid to navigation shall report the fact to the nearest District Manager (or any other office), Canadian Coast Guard, by wireless telegraphy or radio telephone via the nearest coast radio station, commercial telegram or telephone or in person as soon as practicable.

(2) Every person who is required by subsection (1) to report to a District Manager, Canadian Coast Guard, and who fails to report as soon as practicable by the means prescribed in subsection (1) is guilty of an offence and is liable on summary conviction to a fine not exceeding fifty dollars.

** Note: The Aids to Navigation Protection Regulations are presently under review.*

4. Every person who wilfully or negligently injures, conceals, removes, alters or destroys an aid to navigation is guilty of an offence and is liable on summary conviction to a fine not exceeding two hundred dollars.

PRIVATE AIDS TO NAVIGATION

In Canada it is permissable for private individuals, clubs, corporations or other groups to provide aids to navigation for their own use. Such aids to navigation are known as "private" aids and those that are advertised in the Lists of Lights and on the Charts are so identified. While private fixed aids may take a variety of forms, all private buoys must conform to the Private Buoy Regulations. These Regulations describe the colour, shape, size and markings required for each buoy as well as the responsibilities of the person(s) placing them. The requirements for the colour and shape of private buoys as well as their placement and use are the same as those for buoys provided by the Canadian Coast Guard. However, the identification markings used must conform to the Private Buoy Regulations rather than to the number and letter identification system used by the Coast Guard.

FIXED AIDS TO NAVIGATION

LIGHTSTATIONS

General

Lightstations are fixed structures equipped with a light and located at prominent sites to assist the mariner to fix his position. They may be at or near shorelines or on built-up man-made piers in or near waterways.

Types

The types and shapes of lightstation structures used in Canada are varied. They may have vertical or tapering sides, may be circular, square, polygonal or octagonal in section, and may be constructed of wood, masonry, concrete, metal or fibreglass. They may be slender cylindrical structures such as pipes or poles or open skeleton towers.

Characteristics

The characteristics of fixed aids are for identification purposes. They consist of the light colour and flash character by night and the colour and shape of the structure by day (daymark), as advertised in the appropriate List of Lights, Buoys and Fog Signals publication. The structure colour(s) of a major lightstation are often selected for maximum conspicuity and ease of identification and may not have lateral significance.

Lateral Significance

When proceeding upstream, fixed aids displaying a red triangular symbol in the centre of the daymark or a single red band at the top of the tower must be kept on the vessel's starboard (right) hand. Fixed aids displaying a black or green square symbol in the centre of the daymark or a single black or green band at the top of the tower must be kept on the vessel's port (left) hand.

Fixed aids displaying an open-faced red diamond symbol in the centre of the daymark indicate a division in the channel and may be passed on either side. However, when proceeding upstream, a red triangle in the centre of the red diamond indicates that the preferred route is to the left (i.e. the aid should be kept on the vessel's starboard (right) side). Similarly, a black or green square in the centre of the red diamond indicates that the preferred route is to the right (i.e. the aid should be kept on the vessel's port (left) side).

DAYBEACONS

General

Although the majority of fixed structures support and display a light for night navigation, a limited number do not. These unlit aids are known as daybeacons and are used primarily to assist the mariner during daylight hours where night navigation is negligible or where it is not practicable to operate a light.

Colour, shape and possibly a number are the characteristics which identify the significance of a daybeacon to the mariner. Reflective material is applied to the daybeacons to improve their conspicuity and identification at night with the aid of a searchlight.

Starboard Daybeacon

A starboard hand daybeacon is triangular, with a red triangular centre on a white background and with a red reflecting border. It may display an even number made of white reflecting material. When proceeding upstream, a starboard hand daybeacon must be kept on the vessel's starboard (right) side.

Port Daybeacon

A port hand daybeacon is square with a black or green square centre on a white background and with a green reflecting border. It may display an odd number made of white reflecting material. When proceeding upstream, a port hand daybeacon must be kept on the vessel's port (left) side.

Bifurcation/Junction Daybeacon

A bifurcation/junction daybeacon marks a point where the channel divides and may be passed on either side. When proceeding in the upstream direction, a bifurcation/junction daybeacon displaying a red reflecting triangle on a white diamond with a red border indicates that the preferred route is to the left. Similarly a green reflecting square on a white diamond with a red border indicates that the preferred route is to the right. When proceeding downstream, the positions and meanings of these daybeacons are reversed.

FOG SIGNALS

General

Fog Signals are sound-producing aids that warn of dangers when visual aids are obscured by weather conditions.

Operation

Fog signals are normally operated when weather conditions are such as to reduce the visibility to less than two nautical miles. However, other values may be assigned because of local noise abatement laws or local operational requirements.

While most fog signals are operated manually or automatically by fog detection equipment in response to a low visibility condition, some fog signals may be operated continuously.

Characteristics

The mariner can identify fog signals by their distinctive sound and signal characteristics as advertised in the appropriate List of Lights, Buoys and Fog Signals publication.

SECTOR LIGHTS

General

A sector light consists of a single light whose total luminous beam is divided into sectors of different colours to provide a warning or a leading line to mariners. The colours and boundaries of these sectors are indicated in the appropriate List of Lights, Buoys and Fog Signals publication and on marine charts.

Characteristics

When only a red sector is used within a white luminous beam, the red sector marks obstructions such as shoals.

A combination of red, white and green sectors in a luminous beam is used to provide a leading line to navigators.

When proceeding upstream, the red sector indicates the starboard hand limit, the white sector indicates the recommended course, and the green sector indicates the port hand limit. When proceeding downstream the positions of the red and green sectors are reversed.

Sector Lights with Oscillating Boundaries

Some sector lights may be equipped with an oscillating boundary feature. This creates additional "boundary sectors" between solid sectors. Within these boundary sectors the rhythm of the alternating light colours will give the observer a visual indication of his position.

The most common application of this feature is with the three colour (red/white/green) leading line sector light, however, the mariner should consult the chart and other publications for the proper interpretation and usage of each light.

Example: When proceeding upstream and crossing a 3 colour oscillating boundary sector light marking an upstream course from left to right, the observer would see, in order:

G - Solid green.

AIGW - Green and white, alternating every 3 seconds. The duration of white would be brief when first entering the boundary sector but would become progressively longer as the observer crosses towards the white sector.

W - Solid white.

AIRW - Red and white alternating every 3 seconds, the period of red being brief when first entering the boundary sector. As the observer crosses towards the solid red sector the period of time for which red is seen increases.

R - Solid red.

When proceeding downstream and crossing a 3 colour oscillating boundry sector light marking a downstream course, from left to right, the order of the colours would be reversed. i.e.: R-AIRW-W-AIGW-G

RANGES

A range consists of two or more fixed navigation marks situated some distance apart and at different elevations to provide a leading line for navigators. Ranges may or may not be lighted. If lighted, the colour of the range daymark as well as the colours and characters of the lights are advertised in the appropriate List of Lights, Buoys and Fog Signals publication.

BUOYS

In 1983 the Canadian Coast Guard introduced a new buoyage system in Canadian waters. This system, which was developed by the International Association of Lighthouse Authorities (IALA) and which has been adopted by all of the major maritime nations in the world, includes lateral, cardinal, and special buoys.

For lateral buoys, the IALA Maritime Buoyage System divides the world into two-regions, "A" and "B". Within Region "B", which comprises all of North and South America, Japan, the Republic of Korea and the Phillippines, starboard hand buoys are red and port hand buoys are green. Within Region "A", which includes the rest of the world the application of these colours is reversed (i.e. red to port and green to starboard). Bifurcation buoys are similarly affected in that the predominant colour of starboard bifurcation buoys is red in Region"B" and green in Region "A" and that of port bifurcation buoys is green in Region "B" and red in Region "A". All other aspects of the IALA Maritime Buoyage System are the same in both Regions "A" and "B". (see page 22)

Since the shape and/or colour of a buoy and the colour and flash character of the light on the buoy indicate the function of the buoy, it is essential that mariners use up-to-date nautical charts with this system.

NAVIGATION BUOYS

LATERAL BUOYS

Lateral buoys indicate the side on which they may be safely passed. There are six types of lateral buoys: port hand, starboard hand, port bifurcation, starboard bifurcation, fairway, and isolated danger.

Port Hand Buoy

(a) A port hand buoy marks the port (left) side of a channel or the location of a danger which must be kept on the vessel's port (left) side when proceeding in the upstream direction.

(b) A port hand buoy is coloured green, displays identification letter(s) and odd number(s) and
- (i) if it carries a light, the light is green and is a flashing (Fl)4s or quick flashing (Q)1s light,
- (ii) if it carries retroreflective material, such material is green,
- (iii) if it does not carry a light, it has a flat top, and
- (iv) if it carries a topmark, the topmark is a single green cylinder.

Starboard Hand Buoy

(a) A starboard hand buoy marks the starboard (right) side of a channel or the location of a danger which must be kept on the vessel's starboard (right) side when proceeding in the upstream direction.

(b) A starboard hand buoy is coloured red, displays identification letter(s) and even number(s) and
- (i) if it carries a light, the light is red and is a flashing (Fl) , or quick flashing (Q)1s light,
- (ii) if it carries retroreflective material, such material is red,
- (iii) if it does not carry a light, it has a pointed (conical) top, and
- (iv) if it carries a topmark, the topmark is a single red cone, point upward.

Port Bifurcation Buoy

(a) A port bifurcation buoy marks the point where a channel divides when viewed from a vessel proceeding in the upstream direction and indicates that the preferred or main channel is on the starboard (right) side of the buoy.

(b) A port bifurcation buoy is coloured green with one broad red horizontal band, displays identification letter(s), and

(i) if it carries a light, the light is green and is a composite group flashing Fl(2+1)6s or Fl(2+1)10s light,

(ii) if it carries retroreflective material, such material is green,

(iii) if it does not carry a light, the top of the buoy is flat, and

(iv) if it carries a topmark, the topmark is a single green cylinder.

Starboard Bifurcation Buoy

(a) A starboard bifurcation buoy marks the point where a channel divides when viewed from a vessel proceeding in the upstream direction and indicates that the preferred or main channel is on the port (left) side of the buoy.

(b) A starboard bifurcation buoy is coloured red with one broad green horizontal band, displays identification letter(s), and

(i) if it carries a light, the light is red and is a composite group flashing Fl(2 + 1)6s or Fl(2+1)10s light

(ii) if it carries retroreflective material, such material is red,

(iii) if it does not carry a light, the top of the buoy is conical, and

(iv) if it carries a topmark, the topmark is a single red cone, point upward.

Fairway Buoy

(a) A fairway buoy marks a landfall, the entrance to a channel or the centre of a channel.

(b) A fairway buoy is coloured red and white in wide vertical stripes of equal widths, displays identification letter(s), and

(i) if it carries a light, the light is white and is either a Morse "A" Mo(A)6s light or a long flash (LFl)10s light,

(ii) if it carries retroreflective material, such material is white

(iii) if it does not carry a light, the top of the buoy is spherical, and

(iv) if it carries a topmark, the topmark is a single red sphere.

Isolated Danger Buoy

(a) An isolated danger buoy is moored on or above an isolated danger which has navigable water all around it.

(b) An isolated danger buoy is black with one broad red horizontal band, displays identification letter(s), and

(i) if it carries a light, the light is white and is a group flashing Fl(2)5s or Fl(2)10s light,

(ii) if it carries retroreflective material, such material is white,

(iii) if it does not carry a light, it is normally spar shaped although other shapes may be used,

(iv) if it carries a topmark, the topmark is two black spheres, one above the other.

CARDINAL BUOYS

Cardinal buoys indicate the location of the safest or deepest water by reference to the cardinal points of the compass. There are four cardinal buoys: North, East, South and West.

North Cardinal Buoy

(a) A north cardinal buoy is located so that the safest water exists to the north of it.

(b) A north cardinal buoy is coloured black and yellow in approximately equal areas above the waterline, the top half of the buoy being black and the lower half being yellow. It displays identification letter(s) and

- (i) if it carries a light, the light is white and is a quick flashing (Q)1s or very quick flashing (VQ).5s light,
- (ii) if it carries retroreflective material, such material is white,
- (iii) if it does not carry a light, it is normally spar shaped although other shapes may be used, and
- (iv) if it carries a topmark, the topmark is two black cones, one above the other, points upward.

East Cardinal Buoy

(a) An east cardinal buoy is located so that the safest water exists to the east of it.

(b) An east cardinal buoy is coloured black with one broad yellow horizontal band. It displays identification letter(s) and

- (i) if it carries a light, the light is white and is a group quick flashing three Q(3)10s or a group very quick flashing three VQ(3)5s light,
- (ii) if it carries retroreflective material, such material is white,
- (iii) if it does not carry a light, it is normally spar shaped although other shapes may be used, and
- (iv) if it carries a topmark, the topmark is two black cones, one above the other, base to base.

South Cardinal Buoy

(a) A south cardinal buoy is located so that the safest water exists to the south of it.

(b) A south cardinal buoy is coloured black and yellow in approximately equal areas above the waterline, the top half of the buoy being yellow and the lower half being black. It displays identification letter(s) and

- (i) if it carries a light, the light is white and is a group quick flashing six plus long flash (Q(6) + LFl)15s light or group very quick flashing six plus long flash (VQ(6) + LFl)10s light,
- (ii) if it carries retroreflective material, such material is white,
- (iii) if it does not carry a light, it is normally spar shaped although other shapes may be used, and
- (iv) if it carries a topmark, the topmark is two black cones, one above the other, points downward.

West Cardinal Buoy

(a) A west cardinal buoy is located so that the safest water exists to the west of it.
(b) A west cardinal buoy is coloured yellow with one broad black horizontal band. It displays identification letter(s) and
  (i) if it carries a light, the light is white and is a group quick flashing nine Q(9)15s light or a group very quick flashing nine VQ(9)10s light,
  (ii) if it carries retroreflective material, such material is white,
  (iii) if it does not carry a light, it is normally spar shaped although other shapes may be used, and
  (iv) if it carries a topmark, the topmark is two black cones, one above the other, point to point.

SPECIAL BUOYS

Special buoys are used to convey, to the mariner, a variety of information which, while important to him, is not primarily intended to assist in the navigation of his vessel. The shapes of special buoys have no significance and a variety of shapes may be used in practice.

Many special buoys are privately owned. As required by the Private Buoy Regulations such buoys must display the letters "PRIV" and the owners name, address and telephone number. They will not display numbers or letters conforming to the Coast Guard identification system.

Anchorage Buoy

(a) An anchorage buoy marks the perimeter of a designated anchorage area.
(b) An anchorage buoy is coloured yellow, displays a black anchor symbol on at least two opposite sides, displays identification letter(s) and
  (i) if it carries a light, the light is yellow and is a flashing (Fl)4s light,
  (ii) if it carries retroreflective material, such material is yellow, and
  (iii) if it carries a topmark, the topmark is a single yellow "X" shape.

Cautionary Buoy

(a) A cautionary buoy marks an area where mariners are to be warned of dangers such as firing ranges, racing courses, seaplane bases, underwater structures; of areas where no safe through channel exists and of traffic separations. The mariner must consult his chart to determine the precise nature of the danger being marked.
(b) A cautionary buoy is coloured yellow, displays identification letter(s) and
  (i) if it carries a light, the light is yellow and is a flashing (Fl)4s light,
  (ii) if it carries retroreflective material, such material is yellow, and
  (iii) if it carries a topmark, the topmark is a single yellow "X" shape.

Ocean Data Acquisition System (ODAS) Buoy

(a) An ODAS buoy marks a scientific, meteorological or oceanographic station.
(b) An ODAS buoy is coloured yellow, displays identification letter(s) and
  (i) if it carries a light, the light is yellow and is a group flashing light of 5 flashes every 20 seconds, Fl(5)20s and

(ii) if it carries retroreflective material, such material is yellow, and
(iii) if it carries a topmark, the topmark is a single yellow "X" shape.

NOTE: ODAS buoys are governed by Rule 44 of the Collision Regulations, Canada Shipping Act.

Mooring Buoy

(a) A mooring buoy is used for mooring or securing a vessel, seaplane, etc.
(b) A mooring buoy is coloured white and orange, the orange colour covering the top one-third of the buoy above the waterline. It displays identification letter(s), and
(i) if it carries a light, the light is yellow and is a flashing (Fl)4s light, and
(ii) if it carries retroreflective material, such material is yellow.

Diving Buoy

(a) A diving buoy marks an area where scuba or other such diving activity is in progress.
(b) A diving buoy is coloured white and carries a red flag not less than 50 centimetres square with a white diagonal stripe extending from the tip of the hoist to the bottom of the fly. It may display identification letter(s) and
(i) if it carries a light, the light is yellow and is a flashing (Fl)4s light, and
(ii) if it carries retroreflective material, such material is yellow.

Note: A *vessel* engaged in diving or underwater operations must display the proper lights and signals as specified in Rule 27 of the Collision Regulations.

Keepout Buoy

(a) A keepout buoy marks an area where boats are prohibited.
(b) A keepout buoy is coloured white and has an orange diamond containing an orange cross on two opposite sides and two orange horizontal bands, one above and one below the diamond symbols. It may display identification letter(s), and
(i) if it carries a light, the light is yellow and is a flashing (Fl)4s light, and
(ii) if it carries retroreflective material, such material is yellow.

NOTE: Keepout buoys are governed by the Boating Restriction Regulations, Canada Shipping Act.

Control Buoy

(a) A control buoy marks an area where boating is restricted.
(b) A control buoy is coloured white and has an orange, open-faced circle on two opposite sides and two orange horizontal bands, one above and one below the circles. A black figure or symbol inside the orange circles indicates the nature of the restriction in effect. It may display identification letter(s) and
(i) if it carries a light, the light is yellow and is a flashing (Fl)4s light, and
(ii) if it carries retroreflective material, such material is yellow.

NOTE: Control buoys are governed by the Boating Restriction Regulations, Canada Shipping Act.

Information Buoy

(a) An information buoy displays, by means of words or symbols, information of interest to the mariner.

(b) An information buoy is coloured white and has an orange, open-faced square symbol on two opposite sides and two orange horizontal bands, one above and one below the square symbols. The information words or symbols are black and are placed within the white face of the square symbol. It may display identification letter(s), and

(i) if it carries a light, the light is yellow and is a flashing (Fl)4s light, and

(ii) if it carries retroreflective material, such material is yellow.

Swimming Buoy

(a) A swimming buoy marks the perimeter of a swimming area.

(b) A swimming buoy is coloured white, may display identification letter(s), and

(i) if it carries a light, the light is yellow and is a flashing (Fl)4s light, and

(ii) if it carries retroreflective material, such material is yellow.

DAYTIME IDENTIFICATION

During daytime, the colour and shape of a buoy indicate the buoy type and hence its function and interpretation by the mariner.

1. Buoy Colour

The following are the buoy colours used in the Canadian Buoyage System:

Buoy Type	Colour
Port	green
Starboard	red
Fairway	red and white vertical stripes
Isolated Danger	black with one broad horizontal red band
Port Bifurcation	green with one broad horizontal red band
Starboard Bifurcation	red with one broad horizontal green band
North Cardinal	black above yellow
East Cardinal	black with one broad horizontal yellow band
South Cardinal	yellow above black
West Cardinal	yellow with one broad horizontal black band
Anchorage Cautionary ODAS	yellow

Buoy Type	Colour
Mooring Keepout Control Information	white and orange
Swimming	white
Diving	white with red and white flag

2. Buoy Shape

The shape of an unlighted buoy indicates the position of the buoy with respect to the channel and thus the side on which the buoy should be passed.

(a) A pointed (conical) shape indicates that the buoy is marking the starboard (right) side of the channel or the location of a danger which must be kept on the vessel's starboard (right) side when proceeding upstream.

(b) A flat top or cylindrical (can) shape indicates that the buoy is marking the port (left) side of the channel or the location of a danger which must be kept on the vessel's port (left) side when proceeding upstream.

(c) A spherical shape indicates that the buoy is marking the centre of the channel or safe water and that it may be safely passed on either side although generally it should be kept on the vessel's port (left) side when proceeding in either direction.

3. Topmarks

The use of topmarks as an additional means of daytime buoy identification is at present, restricted to the isolated danger buoy and cardinal buoys in ice-free conditions. Topmarks are not used in Canada to the extent that they are used in other parts of the world because of the environmental conditions with which Canadian aids to navigation must cope. Mariners are cautioned not to rely solely on topmarks as a means of buoy identification as they are susceptible to damage and may be intentionally removed during winter and ice conditions.

However, the Canadian Buoyage System includes topmarks for each buoy as follows:

Buoy Type	Topmark Description
Port and Port Bifurcation	single green cylinder
Starboard and Starboard Bifurcation	single red cone, point upward
Fairway	single red sphere
Isolated Danger	2 black spheres, one above the other
North Cardinal	2 black cones, points upward
East Cardinal	2 black cones, base to base
South Cardinal	2 black cones, points downward
West Cardinal	2 black cones, point to point

NOTE: A way of remembering the arrangement of the conical topmarks on Cardinal Buoys is to relate the direction of the points of the cones to the location of the black portion(s) of the buoy (e.g. on an East Cardinal, the upper cone pointing up and the lower cone pointing down relate to the black colour of the upper and lower portions of the buoy).

NIGHTTIME IDENTIFICATION

At night, the colour and flash character of a buoy light indicate the buoy type and hence its function and interpretation by the mariner.

1. Buoy Light Flash Characters

The following are the names, abbreviations and descriptions of the flash characters of the lights used in the Canadian Buoyage System.

Name	Abbreviation	Description	Buoy
Flashing	Fl	A light in which a flash is regularly repeated at a rate of 15 flashes per minute (a flash every 4 seconds)	Port Starboard Anchorage Cautionary Mooring Keepout Control Information Swimming Diving
Quick Flashing	Q	A light in which a flash is regularly repeated at a rate of 60 flashes per minute (a flash every second)	Port Starboard North Cardinal
Very Quick Flashing	VQ	A light in which a flash is regularly repeated at a rate of 120 flashes per minute (a flash every 1/2 second)	North Cardinal
Morse "A"	Mo(A)	A light in which a short flash is followed by a long flash to form the letter "A" in the Morse Code 10 times per minute (every 6 seconds)	Fairway
Long Flash	LFl	A light in which a flash of 2 seconds duration is repeated at a rate of 6 flashes per minute (a flash every 10 seconds)	Fairway
Group Flashing(2)	Fl(2)5s or Fl(2)10s	A light in which a group of 2 flashes is regularly repeated 12 times per minute (every 5 seconds) A light in which a group of 2 flashes is regularly repeated 6 times per minutes (every 10 seconds)	Isolated Danger

Name	Abbreviation	Description	Buoy
Composite Group Flashing	Fl(2 + 1)6s	A light in which a group of 2 flashes is followed by a single flash, the whole sequence being regularly repeated 10 times per minute (every 6 seconds)	Port Bifurcation Starboard Bifurcation
	or Fl(2 + 1)10s	A light in which a group of 2 flashes is followed by a single flash; the whole sequence being regularly repeated 6 times per minute (every 10 seconds)	
Group Quick Flashing(3)	Q(3)10s	A quick flashing light in which a group of 3 flashes is regularly repeated 6 times per minute (every 10 seconds)	East Cardinal
Group Very Quick Flashing(3)	VQ(3)5s	A very quick flashing light in which a group of 3 flashes is regularly repeated 12 times per minute (every 5 seconds)	East Cardinal
Group Quick Flashing (6) plus Long Flash	(Q(6) + LFl)15s	A light in which a group of 6 quick flashes is followed by a single long flash; the whole sequence being regularly repeated 4 times per minute (every 15 seconds)	South Cardinal
Group Very Quick Flashing (6) plus Long Flash	(VQ(6) + LFl)10s	A light in which a group of 6 very quick flashes is followed by a single long flash; the whole sequence being regularly repeated 6 times per minute (every 10 seconds)	South Cardinal
Group Quick Flashing (9)	Q(9)15s	A quick flashing light in which a group of 9 flashes is regularly repeated 4 times per minute (every 15 seconds)	West Cardinal
Group Very Quick Flashing(9)	VQ(9)10s	A very quick flashing light in which a group of 9 flashes is regularly repeated 6 times per minute (every 10 seconds)	West Cardinal
Group Flashing(5)	Fl(5)20s	A light in which a group of 5 flashes is regularly repeated 3 times per minute (every 20 seconds)	ODAS

NOTE: As a way of remembering the light flash characters of the East, South and West Cardinal buoys, the number of flashes in each group for these lights is the same as the figure on the clock face in the corresponding compass direction (e.g. the 3 flashes in each group for the East Cardinal correspond to 3 o'clock). The long flash in the South Cardinal characteristic ensures that there is no confusion between the 6 flashes per group for this buoy and the 9 flashes per group of the West Cardinal.

2. Buoy Light Colour

The following are the colours of the buoy lights used in the Canadian Buoyage System:

Buoy Type	Light Colour
Port and port bifurcation	green
Starboard and starboard bifurcation	red
Fairway, Isolated danger, and all cardinals	white
All special buoys	yellow

3. Retroreflective Material

In certain waterways, retroreflective material is applied to unlighted buoys to aid in their identification at night with a flashlight or other light source. In general, the colour of the retroreflective material is the same as that of the light which would be appropriate for that buoy. Retroreflective white material may also be used for buoy numbers on both lighted and unlighted buoys.

OTHER CHARACTERISTICS

Buoy Numbering

Only starboard and port hand buoys are numbered; starboard hand buoys with even numbers and port hand buoys with odd numbers. Buoy numbers increase in the upstream direction and are kept in approximate sequence on both sides of the channel by omitting numbers where required. Buoy numbers are usually preceded by one or two letters to facilitate channel identification. All other types of buoys are identified by letters only. All types of buoys may be identified by a name in addition to a number or letter identification.

Sound

Any of the buoy types in the Canadian Buoyage System may be fitted with a bell or a whistle that is activated by the motion of the buoy in the water. The use of such buoys is generally restricted to coastal waters where there is sufficient buoy motion to activate the sound device and where there is a requirement for an audio signal to enable location of the buoy under low visibility conditions.

Radar Reflectors

Many buoys are fitted with radar reflectors to improve their visibility on the radar screen.

Radar Beacons (RACONs)

When precise identification of a buoy is considered essential, the buoy may be fitted with a radar beacon (RACON).

Marking of New Dangers

New dangers such as a shipwreck or the discovery of an uncharted shoal or rock can occur suddenly and unexpectedly in waters which mariners have come to regard as safe. Because of the surprise aspect of new dangers, the IALA Maritime Buoyage System and thus the Canadian Buoyage System make special provisions for the marking of them. These provisions, which are for use in especially grave situations, are:

(a) One or more of the buoys marking the new danger may be duplicated, the duplicate being identical to its partner in all respects.

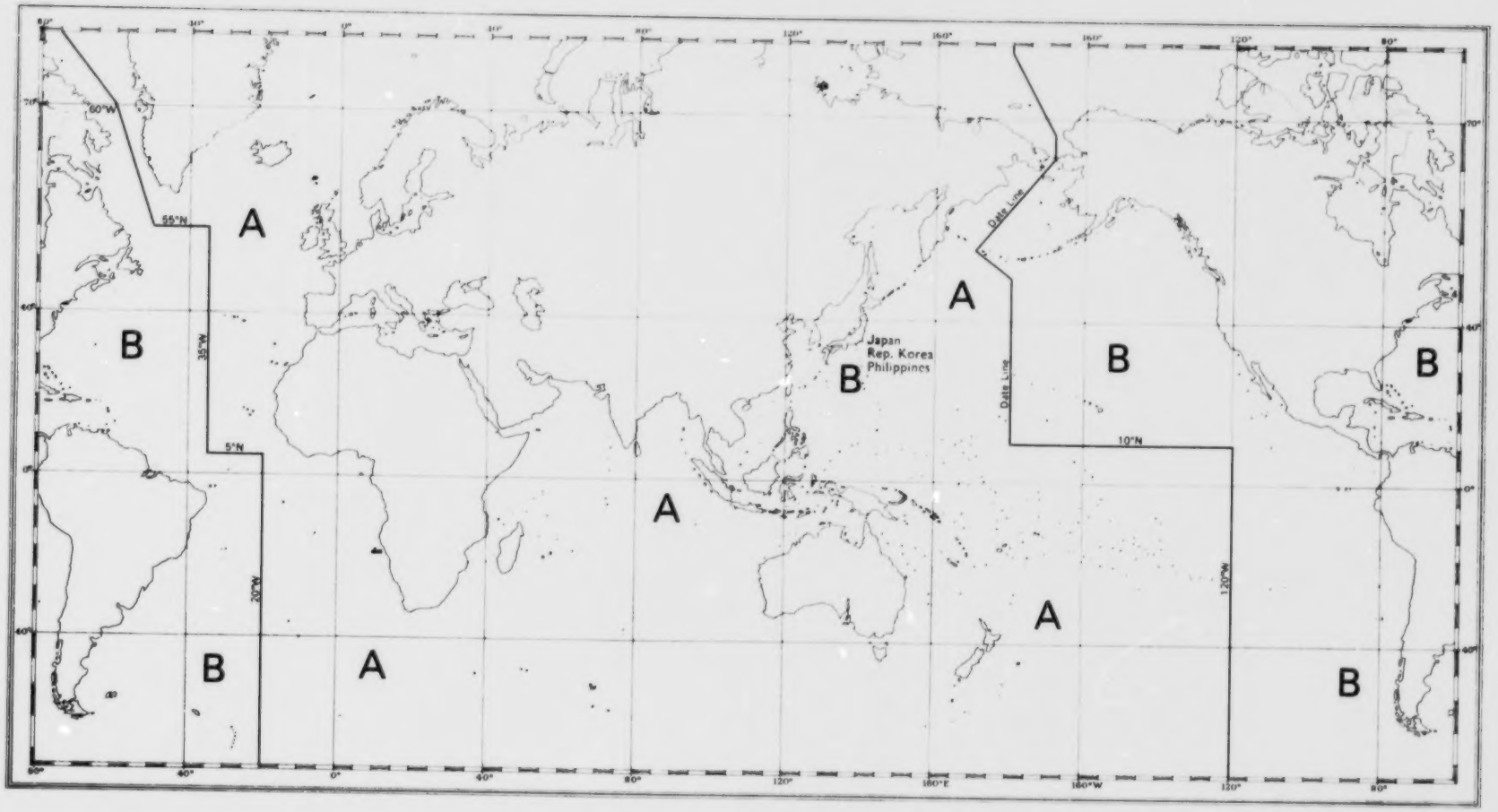
(b) In general, any lighted lateral or cardinal buoy used to mark a new danger will display the most rapid flash character available for that buoy.

(c) A new danger may be marked by a RACON coded Morse "D".

(d) Special measures taken to mark a new danger may be discontinued when information concerning the new danger has been sufficiently promulgated.

IALA MARITIME BUOYAGE SYSTEM

Buoyage Regions A and B, November 1980



RADIO AIDS TO NAVIGATION

RADAR REFLECTORS AND RADAR BEACONS (RACONs)

General

The detection of a radar target is essentially dependent on the level of energy reflected back into the radar receiving antenna from the target. When an aid to navigation gives a poor radar echo, equipment may be fitted to the aid to give an enhanced echo on a radar display. There are two main methods of producing a radar enhanced target. The first is by using a passive device such as a radar reflector to enlarge the apparent echoing area of the target and the second is by the use of a radar beacon (RACON), which is an active device. RACONs can also be used to avoid confusion between radar targets that may look similar, because they produce an easily identifiable coded trace on the radar display.

Radar Reflectors

Certain fixed shore aids and most buoys are designed or equipped to enhance the aids' ability to reflect radar signals. Radar reflectors may also be established as independent aids to navigation. Independent radar reflectors are symbolized on charts and those established on lighted aids are advertised in the appropriate List of Lights, Buoys and Fog Signals publication.

Radar Beacons (RACONs)

A RACON comprises three main components: a receiver, a transmitter and an antenna common to both the receiver and the transmitter. A radar within the range of the RACON interrogates the RACON each time the radar antenna points towards the RACON. The RACON receiver amplifies the radar pulses up to a level that triggers the RACON transmitter. The transmitter may reply with a single pulse for each trigger but normally the response consists of a series of coded pulses (Morse Code) for RACON identification. After triggering, a finite time must be allowed for the RACON to respond. This results in a transmission which is delayed in time (and range) with respect to the passive echo of the structure on which the RACON is mounted. The delay is generally equivalent to a range of less than 100 metres and can, therefore, often be disregarded at ranges greater than a few nautical miles. At ranges sufficiently short that this error is significant, the station structure echo is normally visible and its range can be measured to full radar accuracy.

Radar operators may notice some broadening or spoking of the RACON presentation when their vessel approaches closely to the RACON. This effect can be minimized by adjusting the IF gain or sweep gain control of the radar (other targets will be reduced in intensity also). Caution must be exercised as the RACON presentation can be virtually eliminated by operation of the FTC (fast time constant) controls of the radar. RACON replies may also be suppressed by the operation of the automatic video processor with which some radars are equipped.

Two types of RACONs are in common use today as aids to navigation.

1. Slow Sweep RACON

In a slow sweep RACON the transmission frequency is periodically swept through the marine radar band of 9320 to 9500 MHz (3 cm or X band). Only when the frequency passes through the narrow band width of the radar receiver is the RACON signal presented on the radar display, resulting in a short presentation time (1 to 3 antenna scans) with a long delay time (45 to 120 seconds) between presentations.

2. Frequency Agile RACON

A frequency agile RACON measures the frequency and signal strength of the interrogating radar pulse, then tunes its transmitter to that frequency before responding. This RACON provides service for X band marine radars and some installations also provide service for the marine radar band of 2920 to 3100 MHz (10 cm or S band)[1]. While it is possible for a response to be displayed on each antenna scan of every radar within range, in actual practice, these RACONs are programmed to turn off for a preselected period at regular intervals to prevent the masking of other echoes of interest.

The locations, codes and operating frequencies (X, S or X and S) of RACONs are published in Notices to Mariners and listed in the appropriate marine publications, i.e. Radio Aids to Marine Navigation, Sailing Directions (Pilots) and List of Lights, Buoys and Fog Signals.

RADIOBEACONS

The Canadian marine radiobeacon service consists of 82 transmitter facilities oeprating in the frequency band from 285 to 325kHz.

Over the past few years, the Coast Guard has been implementing a new radiobeacon service plan. The changes brought about under this plan were designed to realign the service being provided more closely to the needs of Canadian marine users.

Under the new service plan, all Canadian radiobeacons operate in a continuous mode and provide the following categories of service:

1) **Landfall:** Radiobeacons having ranges from 100 to 200 nautical miles provide a means of identifying major points of land when approached from seaward.

2) **Homing:** Radiobeacons having ranges from 20 to 100 nautical miles provide a means of locating major harbours or ports of refuge.

3) **Calibration:** This is a minor service, provided by short range radiobeacons which are operated on request to provide a means of calibrating radio direction finding equipment.

The radiobeacons providing the first two categories of service may be either dedicated marine beacons or combined air/marine beacons; that is providing service to both air and marine users. The Canadian service is complemented by radiobeacons operated by the U.S. Coast Guard in contiguous waters.

All categories of radiobeacons are shown on the nautical charts and are listed in the publications " Radio Aids to Marine Navigation" and "Lists of Lights, Buoys and Fog Signals".

---

[1] Since 1985 all RACONs purchased by the Canadian Coast Guard have been of the frequency agile type providing service to both X and S band radars. Eventually, as older units are replaced, the Canadian RACON service will consist totally of this type.

LORAN-C

1. System Description

Loran-C is a hyperbolic radio navigation system. Such systems operate on the principle that the difference in time of arrival and/or phase of signals from two or more stations, observed at a point in the coverage area, is a measure of the difference in distance from the point of observation to each of the stations. Loran-C employs time difference measurements of signals received from at least three fixed transmitting stations. The stations are grouped to form a "chain" of which one station is labelled the master (designated M) and the others are called secondary stations (designated W, X, Y or Z).

For a given master-secondary pair of stations, a constant difference in time of arrival of signals defines a hyperbolic Line Of Position (LOP). The measurement of the received Time Difference (TD) from a second master- secondary pair results in a second LOP. The position fix is achieved by observing the intersections of the two LOP's on specially latticed Loran-C charts.

Alternatively, most Loran-C receivers sold today are equipped with microprocessors which are designed to compute and display the latitude and longitude coordinates of the receiver, based on the TDs.

Cautionary Note - The Latitude/Longitude computation in most receivers is based upon a pure seawater propagation path. This leads to errors if the Loran-C signal paths from the various stations involve appreciable overland distances which cause the signals to travel at a slower speed. It is recommended that operators using the coordinate converter feature of their receivers check the manufacturer's operating manual to determine if and how corrections are to be applied to compensate for overland paths. For those coordinate converters that can accommodate the correction (called an Additional Secondary Factor (ASF) correction) to the Time Differences, the chartlets in the Coast Guard's "Radio Aids to Marine Navigation" publication can be used to ascertain the numeric value to apply. For receivers without the coordinate converter facility, the data in the chartlets are irrelevant since these corrections are already accommodated in the lattices on charts of scale larger than 1:300,000. On smaller scale charts the small ASF corrections, although accounted for by prediction rather than measurement, are not usually discernible.

The transmitting stations of a Loran-C chain transmit groups of pulses which are repeated at a specific interval called the "rate" or the Group Repetition Interval (GRI). Each pulse has a 100 kHz carrier frequency. The secondary stations transmit 8 pulses to a group, while the master station transmits an extra ninth pulse which is used for receiver automatic acquisition and blink alarm. The Loran-C rate structure is such that a GRI of between 40,000 and 99,990 microseconds is chosen for a chain. The GRI is used to identify a particular Loran-C chain. The designation of a Loran-C chain is by the first four digits of the specific GRI. For example, the Canadian West Coast Chain has a GRI of 59,900 microseconds and is designated Rate 5990, while the Canadian East Coast Chain has a GRI of 59,300 microseconds and is designated Rate 5930.

2. Range

Different Loran-C stations radiate different peak powers. These typically vary from 300 kilowatts to 2 megawatts. This results in ground wave coverage ranges in the order of 700 to 1,000 nautical miles over seawater. During periods of good propagation, this range may be greater, and during periods of high noise and interference, it may be less. The signal range from a particular station is dependent upon the transmitter power, receiver sensitivity, noise or interference levels, and losses over the signal path.

3. Blink

It is normal for Loran-C stations to transmit a "blink" signal (turning off and on the master's ninth pulse or a secondary's first two pulses) whenever certain key operational parameters (output power, TDs, GRI, etc) are known, or suspected, to be out of tolerance.

The blink signal will cause most receivers to indicate by an alarm that the navigation data displayed may be in error.

Mariners should check equipment manuals to determine if their receivers are equipped with a Blink Alarm and, if not, should exercise caution when operating near known hazards or in narrow channels.

4. Receiver Installation

Proper installation of a Loran-C receiver is critical to good performance. Proper installation requires time and skill and should be done by a competent, factory-trained dealer. Antenna location, grounding, interference suppression, and receiver placement are all important.

NOTE: See the Coast Guard publications "Loran C Receiver Installation and Maintenance Guide" and "Loran C Receiver Operations Guide" listed on page 31.

5. Receiver Cautionary Note

In a few Loran-C receivers, an abnormality in the Time Difference readings may occur when the user is crossing a certain Line of Position. If such a receiver is operating in an area where the Most Significant Digit (MSD) of the TD reading must change by one digit (e.g. a reading of 29,999 microseconds changing to 30,000 microseconds), the receiver TD display will go blank. This abnormality is caused by the TD selector switch resting, in this particular example, on the MSD "2" which, in certain receivers, prevents the internal circuitry of the receiver from displaying any TDs which start with the MSD "3". If the receiver display goes blank during such an occurrence, the user must select the correct MSD before the correct TD can be displayed. Possibly a reacquisition on the Loran-C chain may be necessary. All Loran-C users are cautioned to check their receiver operating manual and/or contact their service representative to determine if their Loran-C receiver is subject to such an abnormality.

6. Baseline Extension Zone

The accuracy of the position line obtained from a particular Loran-C reading deteriorates as the ship moves from the closely spaced lattice lines in the vicinity of the baseline between the master and that particular station, towards the extension of this baseline beyond the master or the secondary station concerned. Baseline extensions are marked with a pecked line on Canadian charts. Within a zone extending about 20 microseconds each side of the baseline extension, the readings on that station pair will respond very sluggishly to a large change in position and are useless for navigation.

When crossing any baseline extension zone the reading will at some stage reach a minimum (on a secondary extension) or a maximum (on the master extension). This reading, when compared to the value marked on the charted extension line, gives a useful check on the accuracy of the system and can be used to verify cycle selection.

7. Errors in the Readings

(i) Land Path Errors

Fixed errors are introduced when the signal path from a station passes over land. The Canadian Hydrographic Service corrects these errors when producing Loran-C charts by adjustment of the hyperbolic position lines.

Caution - The conversion to latitude and longitude provided as a feature of most receivers seldom includes accurate land path corrections and may, consequently, give a position several miles in error. It is recommended that operators using the conversion feature of their receiver check the manufacturer's operating manual to determine if and how corrections are to be applied to compensate for overland paths.

(ii) Cycle Selection Errors

After determining the basic position by a time of arrival calculation, Loran-C derives its high accuracy from comparing the phase of the secondary signal against that of the master. The receiver automatically selects the third cycle of the pulse from each station to make this phase comparison; the third cycle is used because it occurs early enough in the groundwave pulse to avoid skywave contamination. Within the area of good coverage, errors in cycle selection are very rare, but at longer ranges the receiver may select the fourth cycle on first acquiring a weak signal. This will cause an error in the reading of exactly 10 microseconds, moving the position line one mile or more. The likelihood of cycle selection error at long range is increased by:

(a) Local radio interference which frequently is encountered in port;

(b) Shielding of the antenna, for example, by dockside buildings;

(c) Precipitation static, which occurs at the onset of snow flurries, rain showers or wet fog;

(d) Icing, or a coating of dirt, on the antenna or antenna coupler;

(e) Skywave interference by night, and particularly at dawn and dusk. (Note - Skywave interference does not affect Loran-C within the area of good coverage, but only at longer ranges.)

Cycle selection error is most likely to occur on the most distant station being used. If this should be the master, the result will probably be that all time difference readings will be 10 microseconds low. If the secondary is at a greater distance than the master, then it is more likely to have a cycle selection error and the corresponding time difference will be 10 microseconds high. The receiver handbook will describe the remedy once the problem station has been identified.

Initial cycle selection should be verified by an independent fix whenever possible. It is then advisable to switch the receiver into the "Tracking" mode, since the receiver will track without cycle jump to a much greater distance than that at which it will make a reliable cycle selection. Some receivers go into "Track" mode automatically upon completing cycle selection.

(iii) Shore Proximity Errors

Both the strength of the Loran-C signal and the accuracy of the reading will change rapidly close to shore, particularly near cliffs. Local reading errors may amount to one microsecond or more. However, the error will not change, and once the Loran-C readings are known for a particular inshore passage, then they can be safely used during future transits of that passage.

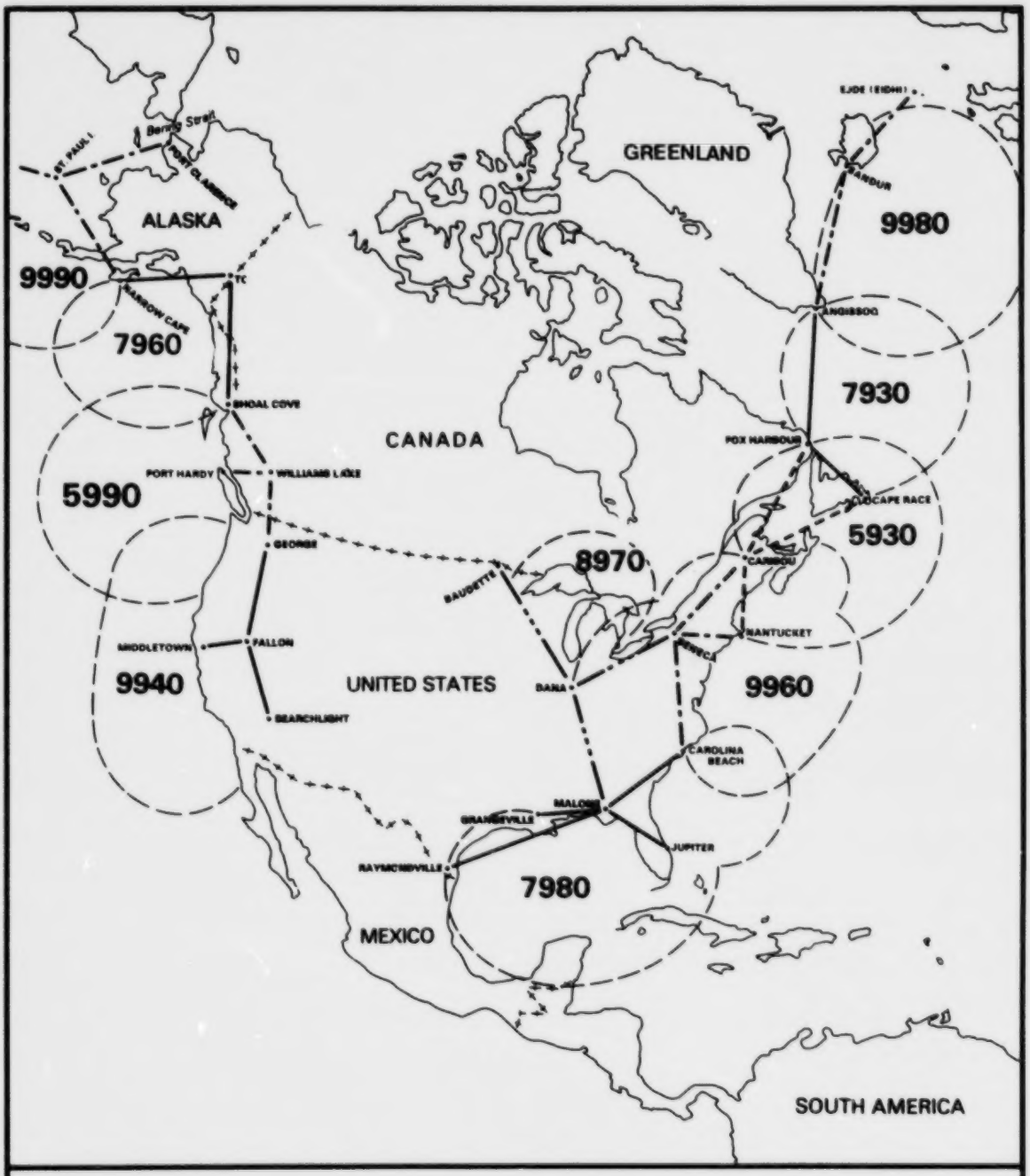
As with any radio aid to navigation, there will be some locations, such as close-in under cliffs or alongside dock buildings, where the Loran-C signal cannot be received.

8. Microprocessor-Based Receivers

Virtually all of the Loran-C receivers made today incorporate microprocessors. These are very superior to the first generation of receivers designed when Loran-C first became available for public use. The original receivers basically could only track and display two LOPs, as well as providing alarms for loss of lock, weak signals and station blink. Features in today's receivers include, for example, the ability to track all secondary stations simultaneously (even though only two are displayed), conversion of TDs to latitude and longitude, waypoint navigation (course, speed, range, bearing, time-to-go, cross track error, clock, anchor watch and boundary alarm) as well as the standard loss-of-lock, weak-signal and blink alarms.

The ability to track all secondary stations at the same time is a useful feature when one is travelling from one coverage area to another within the same chain. With the older receivers, it was frequently necessary to perform a new chain acquisition when the operator wanted to change to a different secondary station in the same chain. This deprived the user of navigational data for a period of 5-10 minutes before the receiver locked on and extinguished all alarms. Many of today's receivers can track all secondary stations simultaneously (providing they are within range) and can display any desired station pair at the touch of a button.

Cautionary Note - Micro processing units calculating courses between waypoints display great circle, NOT rhumb-line tracks. The difference between the two tracks (track offset) can be significant depending on the vessel's course, latitude and length of track. Mariners planning to navigate in the waypoint mode should take this information into account when laying off their courses for a long voyage.



NORTH AMERICAN COVERAGE OF LORAN - C CHAINS

RELATED PUBLICATIONS AND SOURCES

RELATED PUBLICATIONS

1. Safe Boating Guide:

A valuable source of information for all boat operators. Contains information on equipment requirements, safety practices, operating regulations and other sources of nautical information. (Free) (Source 1)

2. Catalogues of Nautical Charts and Related Publications:

Identify the available nautical charts, explain the various categories of charts, list local chart distributors and give instructions for ordering. Also contain information concerning other related publications. (Free) (Source 2)

Catalogue 1	-	Atlantic Coast (Montreal - East)
Catalogue 2	-	Pacific Coast
Catalogue 3	-	Great Lakes (Manitoba to Montreal)
Catalogue 4	-	Arctic

A price list of all non-free Canadian publications is included with the above catalogues.

3. Chart No. 1:

Symbols and Abbreviations used on Canadian Nautical Charts: (Source 2)

4. Sailing Directions:

These publications give detailed descriptions of various waterways, including pictures of some harbour entrances, facilities available, etc. They are listed in the Catalogues of Nautical Charts at various prices. (Source 2 or 4)

5. Radio Aids to Marine Navigation:

Published annually in 2 volumes. Provides information concerning marine weather forecast areas and radio navigational aids services. Also lists the services provided by Canadian Coast Guard Radio Stations, vessel traffic and information services and the location and characteristics of marine radio aids to navigation, i.e. Loran-C, Radiobeacons and RACONs.(Source 4)

Atlantic & Great Lakes (Eng. & Fr.)
Pacific (English only)

6. Lists of Lights, Buoys and Fog Signals:

Published annually, usually early March in four volumes. Contain information on the characteristics and position of shore lights, lighted buoys and fog signals. Available in English and French at various prices. (Source 2 or 4)

Newfoundland (includes coastal Labrador)
Atlantic Coast (includes Gulf & River St. Lawrence to Montreal)
Inland Waters (west of Montreal, east of B.C.)
Pacific Coast (includes rivers & lakes of B.C.)

7. A Primer on Loran-C:

Describes the basic characteristics of the Loran-C radionavigation system and provides information on its use. (Free) (Source 3)

8. LORAN-C Receiver Operations Guide

This Guide gives the mariner a few helpful hints on using his Loran-C receiver so that he can derive the maximum benefit from it. (Free) (Source 3)

9. LORAN-C Receiver Installation & Maintenance Guide

The information in this Installation and Maintenance Guide has been collected from many sources to provide dealers, installers and owners of Loran-C receivers with a handy reference. (Free) (Source 3)

10. Notices to Shipping:

Radio broadcasts issued through Coast Guard Marine Radio Stations. These broadcasts contain a variety of information that affect the immediate safety of the mariner (e.g. malfunction of aids to navigation, new hazards, changes to aids). Written copies of these broadcasts are available from Coast Guard Regional Offices. (Free) (Source 6 for subscription)

11. Weekly Notices to Mariners:

Published weekly. Contain important navigational information such as changes in aids to navigation, new hazards, amendments to nautical charts, Sailing Directions, Lists of Lights, Buoys and Fog Signals, Radio Aids to Marine Navigation. They also advertise publication of new charts and new editions of charts and publications. (Free) (Source 3 for subscription)

12. Annual Notices to Mariners:

Published annually at the beginning of each year. Contains information on a wide variety of subjects of concern to the mariner. Subjects covered include: (Free) (Source 3)

- aids to navigation
- military exercise areas
- marine regulations
- casualty reporting
- pollution
- radiotelephone practices
- vessel traffic services
- search and rescue
- charts
- marine safety

13. Tide and Current Tables:

Published annually in six volumes and two consolidated editions. Contains daily tide predictions for all Canadian reference ports along with tidal differences for secondary ports. Daily current preditictions are also included for selected current stations. They are listed in the Catalogue of Nautical Charts at various prices. (Source 2 or 4)

Volume 1	-	Atlantic Coast and Bay of Fundy
Volume 2	-	Gulf of St. Lawrence
Volume 3	-	St. Lawrence and Saguenay Rivers
Volume 4	-	Arctic and Hudson Bay
Volumes 1-4	-	Atlantic Coast
Volume 5	-	Juan de Fuca and Georgia Straits
Volume 6	-	Barkley Sound and Discovery Passage to Dixon Entrance
Volume 5-6	-	Pacific Coast

14. Provincial Directories of Safe Boating Courses:

These directories list recreational boating organizations and fisheries colleges throughout each province and describes the courses they offer on safety, instructor training and skills development. Please indicate the province and official language (Eng. or Fr.) requested. (Free) (Source 5)

15. Directory of Safe Boating Information Sources:

This directory lists safe boating information (pamphlets, videos, educational tools, etc.) and describes their content, language, costs and where they may be obtained. (Free) (Source 5)

16. Collision Regulations:

An office consolodation of the "International Regulations For Preventing Collisions at Sea, With Canadian Modifications" (Source 2 or 4)

NOTE: The prices of all non-free publications are included with Catalogues of Nautical Charts and Related Publications.

SOURCES OF RELATED PUBLICATIONS

1. Public Affairs
   Transport Canada
   Place de Ville, Tower C
   21st Floor
   Ottawa, Ontario
   K1A 0N5

2. Hydrographic Chart Distribution Office
   Fisheries and Oceans Canada
   P.O. Box 8080
   1675 Russell Road
   Ottawa, Ontario
   K1G 3H6

Note: *Telephone orders for C.H.S. charts and publications may be placed (Visa and Mastercard accepted) by calling (613) 998-4931. Charts and related publications are also available from local chart distributors.*

3. Aids and Waterways
Canadian Coast Guard
Canada Building (6th Floor)
344 Slater Street
Ottawa, Ontario
K1A 0N7

Note: Most Canadian Coast Guard publications are also available from Coast Guard District and Regional Offices.

4. Printing and Publishing
Supply and Services Canada
Ottawa, Ontario
K1A 0S9

5. Search and Rescue Branch
Canadian Coast Guard
Canada Building (7th Floor)
344 Slater Street
Ottawa, Onario
K1A 0N7

6. CANADIAN COAST GUARD AIDS TO NAVIGATION OFFICES

NEWFOUNDLAND REGION:

ST. JOHN'S, NFLD.	REGIONAL DIRECTOR GENERAL, P.O. Box 1300, St. John's, Nfld. A1C 6H8 Tel: 1-709-772-5164
Traffic Centre	1-709-772-2083
GOOSE BAY, LAB.	DISTRICT MANAGER, P.O. Box 28, Goose Bay, Lab. A0P 1C0 Tel: 1-709-896-2569

MARITIMES REGION:

DARTMOUTH, N.S.	REGIONAL DIRECTOR GENERAL, P.O. Box 1013, Dartmouth, N.S. B2Y 4K2 Tel: 1-902-426-3939
CHARLOTTETOWN, P.E.I.	DISTRICT MANAGER, P.O. Box 1270, Charlottetown, P.E.I. C1A 7M8 Tel: 1-902-566-7935
Information Centre	1-902-426-6030 (Nights and Holidays)

DARTMOUTH, N.S.

DISTRICT MANAGER,
P.O. Box 1000,
Dartmouth, N.S. B2Y 3Z8
Tel: 1-902-426-3800
Information Centre 1-902-426-6030 (Nights and Holidays)

SAINT JOHN, N.B.

DISTRICT MANAGER,
P.O. Box 7730, Station 'A',
Saint John, N.B. E2L 4X6
Tel: 1-506-648-4703
Information Centre 1-902-426-6030 (Nights and Holidays)

LAURENTIAN REGION:

QUÉBEC, QUE.

REGIONAL DIRECTOR GENERAL,
104 Rue Dalhousie,
Québec, Que. G1K 4B8
Tel: 1-418-648-3420
Information Centre (Montreal) 1-514-866-1584 (Nights and Holidays)
1-800-361-7770

SOREL, QUE.

Tel: 1-514-743-7931

CENTRAL REGION:

TORONTO, ONT.

REGIONAL DIRECTOR GENERAL,
1 Yonge St., 20th Floor,
Toronto, Ont. M5E 1E5
Tel: 1-416-973-3057
Traffic Centre (Sarnia) 1-519-332-0744 (Nights and Holidays)

PRESCOTT, ONT.

DISTRICT MANAGER,
P.O. Box 1000,
Prescott, Ont. K0E 1T0
Tel: 1-613-925-2865

AMHERSTBURG, ONT.

SUB-DISTRICT MANAGER,
370 Dalhousie St.,
Amherstburg, Ont. N9V 1X3
Tel: 1-519-736-5449

PARRY SOUND, ONT.

DISTRICT MANAGER,
P.O. Box 310,
Parry Sound, Ont. P2A 2X4
Tel: 1-705-746-2196

THUNDER BAY, ONT.	SUB-DISTRICT MANAGER, P.O. Box 2746, Thunder Bay 'P', Ont. P7B 5G2 Tel: 1-807-345-6311
KENORA, ONT.	SUB-DISTRICT MANAGER, P.O. Box 649, Kenora, Ont. P9N 3X6 Tel: 1-807-468-6441
SELKIRK, MAN.	SUB-DISTRICT MANAGER, P.O. Box 216, Selkirk, Man. R1A 2B2 Tel: 1-204-482-5813

WESTERN REGION:

VANCOUVER, B.C.	REGIONAL DIRECTOR GENERAL, 800 Burrard St., Vancouver, B.C. V6Z 2J8 Tel: 1-604-984-3720 1-604-666-6321
Information Centre	1-604-922-2433 (Nights and Holidays)
VICTORIA, B.C.	DISTRICT MANAGER, 25 Huron Street, Victoria, B.C. V8V 4V9 Tel: 1-604-388-3186
PRINCE RUPERT, B.C.	DISTRICT MANAGER, P.O. Box 3670, Prince Rupert, B.C. V8J 3W8 Tel: 1-604-624-9146
HAY RIVER, N.W.T.	DISTRICT MANAGER, P.O. Box 5002, Hay River, N.W.T. X0E 0R0 Tel: 1-403-874-5550

UNITED STATES

Aids to Navigation, Boating Information:

U.S. Coast Guard publications concerning aids to navigation may be obtained at all U.S.C.G. District Offices or by writing:

U.S. Coast Guard Headquarters (GNSR)
Washington, DC
20593

Charts:

U.S. charts may be purchased from local distributors in both the United States and Canada.

National Ocean Service nautical chart catalogues and lists of NOS sales agents (in the U.S. and Canada) are available (free) by writing:

National Ocean Service, Distribution Division (N/CG33)
6501 Lafayette Ave.
Riverdale, MD
20737-1199

U.S. charts and related publications may also be purchased from the above address. Mail orders must be accompanied by a cheque or money order payable (in U.S. funds) to N.O.S., Department of Commerce. Telephone orders may be placed (Visa and Mastercard accepted) by calling (301) 436-6990.

The limits and numbers of U.S. charts along the Seaway/Great Lakes can also be found in Canadian Hydrographic Service Chart Catalogue 3.

Garde côtière canadienne | Canadian Coast Guard

TP 968F
1990

LE SYSTÈME CANADIEN D'AIDES À LA NAVIGATION

Canada

DIRECTION DES AIDES
ET DES VOIES
NAVIGABLES

LE SYSTÈME CANADIEN

D'AIDES À LA NAVIGATION

DIRECTION DES AIDES
ET DES VOIES
NAVIGABLES

This publication is also available in English

© Ministre des Approvisionnements et Services Canada 1990
N° de cat. T31-29/1990F
ISBN 0-662-96084-X

TABLE DES MATIÈRES

Page

Avertissements 1

Introduction 2
- Généralités 2
- Prudence à exercer dans l'utilisation des aides à la navigation 3
- Règlement sur la protection des aides à la navigation 6
- Aides privées à la navigation 6

Aides fixes à la navigation 7
- Phares 7
- Balises de jour 7
- Signaux de brume 8
- Feux à secteurs 9
- Alignements 10

Bouées 11
- Bouées de navigation 11
- Bouées spéciales 14
- Identification de jour 16
  1. Couleur de la bouée 16
  2. Forme de la bouée 17
  3. Voyants 17
- Identification de nuit 19
  1. Caractéristiques du feu de la bouée 19
  2. Couleur du feu de la bouée 21
  3. Matériau rétroréfléchissant 21
- Autres caractéristiques 21
- Régions du Système de balisage maritime A.I.S.M 23

Aides radio à la navigation 24
- Réflecteurs radar et balises radar (RACON) 24
- Radiophares 25
- Loran-C 27

Publications connexes et sources 32
- Publications connexes 32
- Sources des publications connexes 35
- Bureaux de la Garde côtière canadienne 35
- Sources aux États-Unis 39

Couverture Station phare Cap-des-Rosiers au coucher du soleil - Qué/*Michel Bouchard*

Page couverture (g-d)
Alignement haut-fond île Goose Neck - Voie maritime du Saint-Laurent - Ont/*Mac Peterson*
Station phare solaire île False Ducks - lac Ontario/*Ted Cater*
Pilier du haut-fond Prince-fleuve Saint-Laurent - Qué/*Denis Chamard*
Station phare - Cap-au-Saumon - fleuve Saint-Laurent - Qué/*Denis Chamard*
Bouée de mouillage - fleuve Saint-Laurent - Qué/*Michel Plamondon*

Dernière page (g-d)
Navire de commerce et bouée de tribord - fleuve Saint-Laurent, Qué/*André Boisvert*
Feu fixe secondaire - Beaver Point, île Saltspring, C.-B./*John Luzney*
Bouée lumineuse - Montréal - Qué/*Denis Chamard*
Bouée de tribord conique - Punchbowl, Labrador/*Maria DeSerio*
Balisage par le NGCC Montmagny - Montréal - Qué/*Michel Plamondon*

AVERTISSEMENTS

1. Les navigateurs sont priés de signaler immédiatement toute panne des aides à la navigation au bureau de la Garde côtière le plus rapproché ou par l'entremise d'une station radio côtière ou d'une station des services du trafic maritime (voir page 35).

2. En janvier 1990, la Garde côtière canadienne a ajouté une "Bouée de danger isolé" au Système canadien des aides à la navigation (voir page 12 et l'encart au milieu de la brochure pour les détails sur cette nouvelle bouée).

3. La Garde côtière canadienne est en voie d''installer à certains endroits du Canada des "Feux à secteurs avec limites oscillantes". L'information concernant l'établissement de ces feux ou la conversion sera diffusée au moyen d'un "Avis aux navigateurs" (voir page 9 et l'encart pour les détails sur ce feu).

INTRODUCTION

GÉNÉRALITÉS

Définition

Les aides à la navigation sont des dispositifs ou des ensembles, extérieurs aux navires, établis pour aider le navigateur à déterminer sa position et son cap, pour l'avertir de la présence de dangers ou d'obstacles, ou pour le conseiller sur le choix du meilleur trajet ou du trajet préférable.

Responsabilité

Il incombe à la Garde côtière canadienne, qui fait partie du ministère des Transports, de fournir les aides à la navigation dans les eaux canadiennes à l'exception des voies navigables Trent-Severn et Rideau dans lesquelles ce service est la responsabilité de Parcs Canada, ministère de l'Environnement.

Autres publications

Il faut utiliser les aides à la navigation de concert avec les publications maritimes existantes, notamment les cartes marines, les Livres des feux, des bouées et des signaux de brume, les Aides radio à la navigation maritime et les Instructions nautiques afin de bien en comprendre et en interpréter les fonctions. On peut obtenir des renseignements concernant les cartes marines et les Instructions nautiques auprès du Service hydrographique du Canada, ministère des Pêches et Océans, à Ottawa (voir page 35).

Le Système canadien d'aides à la navigation

Le Système canadien d'aides à la navigation est un système mixte, soit latéral et cardinal. La connaissance des caractéristiques de chacun des types fondamentaux d'aides constitue un prérequis à l'utilisation du système sans danger.

Les aides latérales à la navigation

Les aides latérales sont des bouées ou des aides fixes. Ces aides balisent l'emplacement d'un danger ainsi que celui du chenal le plus sécuritaire ou le plus profond en indiquant de quel côté il faut passer. Il faut, pour bien interpréter les aides latérales, connaître la direction du balisage connue sous le terme "sens de la remontée". Le sens de la remontée correspond à la direction suivie par un navire venant de la mer et qui se dirige en amont d'un cours d'eau, vers un port, ou dans le sens de la marée montante. En général, naviguer en amont c'est se diriger vers le sud le long du littoral Atlantique, vers le nord le long du littoral Pacifique et vers l'est le long du littoral Arctique. Le sens de la remontée de certains cours d'eau est indiqué sur les cartes marines à l'aide de traits et de flèches.

Lorsqu'un navire suit le sens de la remontée, il doit laisser sur tribord (à droite) les bouées de tribord et sur bâbord (à gauche) les bouées de bâbord.

Les aides cardinales à la navigation

Les aides cardinales sont des bouées ou des aides fixes. Toutefois, les seules aides cardinales actuellement en usage dans le système canadien sont les bouées.

Les aides cardinales balisent l'emplacement des dangers ainsi que celui du chenal le plus sécuritaire ou le plus profond par rapport aux quatre points cardinaux. On compte quatre marques cardinales, soit nord, est, sud et ouest.

Elles sont placées de telle manière que le chenal le plus sécuritaire ou le plus profond se trouve dans le quadrant identifié par la marque (par exemple, au nord d'une bouée cardinale nord).

Navigation en hiver

Dans beaucoup d'endroits du Canada, l'état des glaces l'hiver nécessite l'enlèvement des bouées de navigation et l'interruption de la navigation. Le fonctionnement des feux de navigation et des signaux de brume en bordure de la rive peut aussi être interrompu. Dans d'autres régions, où l'état des glaces pose moins de problèmes, la navigation se poursuit et les bouées d'été sont remplacées par des bouées d'hiver, plus robustes mais non lumineuses. Des bulletins diffusés par les stations radiomaritimes locales et des Avis à la navigation informent les navigateurs de l'interruption de la navigation, de l'enlèvement saisonnier ou du remplacement des bouées ainsi que de la suspension temporaire des autres aides à la navigation.

PRUDENCE À EXERCER DANS L'UTILISATION DES AIDES À LA NAVIGATION

1. La plupart des aides à la navigation ne sont pas continuellement surveillées. Les navigateurs doivent comprendre qu'étant donné les milliers d'aides utilisées au Canada, il peut se produire certaines défaillances et certains déplacements des aides. La Garde côtière ne garantit pas que les aides fonctionneront continuellement de la manière annoncée ou demeureront constamment à leurs positions théoriques. Les navigateurs qui découvrent des feux défectueux ou qui constatent que des bouées, des balises, etc., n'occupent pas la position indiquée sur les cartes, sont endommagées ou ont disparu doivent les signaler à la station radio de la Garde côtière, à la station des services du trafic maritime, au bureau de la Garde côtière le plus proche ou au chef de la Division des aides maritimes, Garde côtière canadienne, à Ottawa.

2. Les aides à la navigation sont exposées à des dommages, des défaillances ou des dérangements qui peuvent être causés par les glaces ou les tempêtes, par des collisions avec des navires, des remorqueurs ou des chalands, et par des pannes d'électricité. Les dommages causés par les glaces ou les tempêtes peuvent être très étendus, ce qui prolonge d'autant la période des réparations. Des dommages isolés peuvent exister longtemps avant d'être découverts et signalés. Les aides flottantes et les feux de jetée installés dans l'eau, ou à proximité, sont sujets à subir des tensions particulièrement rigoureuses lors du mouvement des glaces.

3. Les navigateurs sont prévenus que les bouées peuvent ne pas montrer leurs caractéristiques. Les feux peuvent s'éteindre ou les signaux sonores cesser de fonctionner à cause de la glace, des abordages, des pannes mécaniques et, dans le cas des bouées à cloche ou à sifflet, à cause d'eaux calmes. La forme de la bouée peut être modifiée à la suite de l'accumulation de glace ou en raison de dommages causés par un navire. Sa couleur peut aussi être altérée par l'accumulation de glace, d'algues ou de fientes d'oiseaux.

4. Les navigateurs ne doivent pas se fier uniquement aux bouées. La navigation doit également se faire au moyen de relèvements ou de mesures d'angles à partir d'aides fixes sur la côte ou d'autres repères indiqués sur la carte et au moyen de sondage si possible.

5. Il faut noter que la position des bouées indiquée sur les cartes émises par le gouvernement n'est qu'approximative. En effet, un certain nombre de facteurs empêchent de mouiller les bouées et leurs ancres à des points précis, par exemple les conditions atmosphériques ambiantes, l'état de la mer,

les conditions de marée et de courant, la configuration du fond de la mer, le fait que les bouées sont amarrées à leurs ancres par différentes longueurs de chaîne et qu'elles peuvent s'écarter de leur position théorique tel qu'indiqué sur la carte d'une distance déterminée par leurs systèmes d'ancrage.

6. Puisque les glaces en mouvement peuvent déplacer les bouées par rapport à leurs positions annoncées, les navigateurs devraient procéder avec une extrême prudence dans ces circonstances.

7. On rappelle aux navigateurs que le quadrillage des cartes d'une région peut varier d'une carte à l'autre. Lorsqu'on reporte la position des aides par la méthode des coordonnées, il y a lieu de vérifier les résultats par comparaison avec d'autres renseignements.

8. Dans certains cas où il est nécessaire de mouiller une bouée au-dessus d'un danger à la navigation ou à proximité de celui-ci (p.ex. un haut-fond, un récif ou une bordure rocheuse, etc.), l'impression du signe conventionnel de la bouée sur la carte peut être légèrement déplacée dans la direction des eaux sûres afin de ne pas obstruer ou cacher l'indication du danger représenté sur la carte.

9. Les navigateurs devraient éviter de naviguer trop près d'une bouée pour ne pas risquer de la frapper, de heurter son système d'ancrage ou l'obstacle sous-marin qu'elle indique.

10. Bon nombre de feux automatiques sont dotés d'interrupteurs à cellule photo-électrique qui en commandent l'extinction le jour. Ces feux, tant sur les côtes que sur la plupart des bouées, sont éteints entre le lever et le coucher du soleil. Pour cette raison, les navigateurs ne doivent pas supposer que les feux ne fonctionnent pas normalement quand ils ne peuvent les voir le jour.

11. Certains phares sont équipés, l'hiver, d'un feu à caractéristique spéciale. Ce feu remplace le feu principal et est doté d'une cellule photo-électrique. Ce feu d'hiver n'exhibera pas nécessairement les mêmes caractéristiques que le feu principal et son intensité est réduite. Les caractéristiques particulières à chacun des feux d'hiver ainsi que la période de fonctionnement sont indiquées à la colonne des remarques dans les Livres des feux, des bouées et des signaux de brume.

12. Les feux de secours installés dans les phares importants dont le feu principal fonctionne 24 heures par jour s'allument automatiquement la nuit si le feu principal est en panne. Ces feux de secours sont blancs et possèdent les caractéristiques normalisées suivantes : éclats groupés (6) 15 sec., (six éclats dont la durée de chacun est de 1/2 seconde, suivie d'un intervalle d'obscurité (éclipse) de 7 secondes). Normalement, ils sont visibles à 5 milles marins (par nuit sombre, dans des conditions atmosphériques favorables). Les Livres des feux, des bouées et des signaux de brume indiquent quels sont les phares munis de ces feux de secours.

13. Les conditions atmosphériques peuvent avoir des effets considérables sur la transmission de la lumière et la visibilité des feux. Par exemple :

    (a) La distance qui sépare un observateur d'un feu ne peut être évaluée avec exactitude uniquement d'après son éclat apparent.

    (b) Sauf à faible distance, il est difficile la nuit de distinguer si un feu est blanc, jaune ou bleu lorsqu'il est isolé.

    (c) Dans certaines conditions atmosphériques, les feux blancs et jaunes peuvent présenter une teinte rougeâtre.

    (d) Les caractéristiques visibles d'un feu alternatif présentant des phases d'intensité lumineuse différentes peuvent varier à des distances diverses du fait que certaines phases peuvent ne pas être visibles.

(e) Les feux faibles sont plus facilement obscurcis que les feux puissants lorsque les conditions de visibilité sont mauvaises. Les feux colorés sont aussi moins puissants que les feux blancs et sont davantage difficiles à repérer dans des conditions défavorables.

(f) Par temps froid, et particulièrement lors de changements brusques de température, il peut se former de la glace, du givre ou de l'humidité sur la lanterne des feux, ce qui réduit de beaucoup leur visibilité et donne parfois l'impression que les feux colorés sont blancs.

(g) Un feu produisant un éclat très court peut ne pas être visible à une aussi grande distance qu'un feu produisant un éclat plus long.

14. Le navigateur doit éviter de se fier uniquement à la couleur lorsqu'il se sert d'un feu à secteurs, mais il doit également contrôler sa ligne de position en relevant le feu. De chaque côté de la ligne de démarcation, entre le blanc et le rouge et aussi entre le blanc et le vert, se trouve un petit arc où l'on ne peut être certain de la couleur.

15. Lorsque l'arc de visibilité d'un feu est coupé par une pente de terrain, le relèvement auquel il disparaît ou apparaît variera avec la distance de l'observateur et la hauteur des yeux.

16. Un arrière-plan fortement éclairé peut nuire à l'observation d'un feu.

17. Étant donné les distances variables auxquelles un signal de brume peut être entendu en mer et qu'il y a souvent de la brume près d'une station avec un avertisseur de brume sans pour autant qu'elle soit visible de la station, les navigateurs doivent noter :

(a) que même si les signaux de brume sont mis en marche dès que possible après l'apparition de brume, ils ne doivent pas, lorsqu'ils approchent de la terre dans la brume, se fier uniquement aux signaux de brume mais doivent toujours prendre des sondages qui, dans presque tous les cas, donnent un avertissement suffisant de danger;

(b) qu'ils ne doivent pas estimer la distance qui les sépare d'un signal de brume en se fondant sur la puissance du son. Dans certaines conditions atmosphériques, le son peut ne plus être audible à une très faible distance de la station, et ces conditions peuvent varier en l'espace de très courts intervalles de temps. Les navigateurs ne doivent jamais supposer que le signal de brume ne fonctionne pas parce qu'ils ne l'entendent pas, même lorsqu'ils sont dans son voisinage immédiat.

18. Les aides visuelles à la navigation (par exemple, les feux) installées par la Garde côtière ont pour but de faciliter la navigation maritime. Les chasseurs, les motoneigistes et les pêcheurs sur la glace doivent éviter de se fier aux aides à la navigation maritime après la fermeture de la saison de navigation. Les aides peuvent s'arrêter de fonctionner sans avertissement et ne seront pas remises en service par la Garde côtière avant l'ouverture de la saison de navigation suivante.

RÈGLEMENT SUR LA PROTECTION DES AIDES À LA NAVIGATION*

Une réglementation a été établie, aux termes de la Loi sur la marine marchande du Canada, afin de protéger les aides canadiennes à la navigation contre les avaries causées délibérément ou par négligence et afin de garantir le maintien de l'important service que les aides à la navigation assurent. Cette réglementation, connue sous le titre de Règlement sur la protection des aides à la navigation, se lit comme suit :

1. Le présent règlement peut être cité sous le titre : Règlement sur la protection des aides à la navigation.

2. Dans le présent règlement, "aide à la navigation" désigne une bouée, une balise, un phare, un bateau-phare ou tout autre ouvrage ou dispositif qui est installé, construit ou entretenu en vue d'aider à la conduite des navires.

3. (1) La personne responsable d'un navire ou d'une remorque qui, par suite d'un accident ou de circonstances inévitables, renverse, déplace, endommage ou détruit une aide à la navigation en informera le plus tôt possible le plus proche gestionnaire de district (ou tout autre bureau) de la Garde côtière canadienne par message radiotélégraphique ou radiotéléphonique transmis par la station radio côtière la plus rapprochée, par télégramme commercial ou par téléphone ou personnellement.

   (2) Quiconque, tenu aux termes du paragraphe (1) d'informer un gestionnaire de district de la Garde côtière canadienne néglige de la faire le plus tôt possible par les moyens prescrits au paragraphe (1), est coupable d'une infraction et est passible, sur déclaration sommaire de culpabilité, d'une amende d'au plus cinquante dollars.

4. Quiconque, de propos délibéré ou par négligence, endommage, cache, enlève, modifie ou détruit une aide à la navigation, ou laisse s'y heurter ou s'y amarrer un navire ou une remorque confiés à sa manoeuvre, est coupable d'un infraction et est passible, sur déclaration sommaire de culpabilité, d'une amende d'au plus deux cents dollars.

**NOTA: Le Règlement sur la protection des aides à la navigation est présentement en révision.*

AIDES PRIVÉES À LA NAVIGATION

Au Canada, les particuliers, les clubs, les corporations ou les autres groupes ont le droit d'installer des aides à la navigation à leurs fins personnelles. Ces aides sont connues sous le nom d'aides "privées" et sont aussi désignées dans les Livres des feux, des bouées et des signaux de brume et sur les cartes marines. Même si les aides privées fixes ont des formes très variées, toutes les bouées privées doivent être conformes au Règlement sur les bouées privées. Ce Règlement décrit la couleur, la forme, les dimensions et les marques correspondant à chaque bouée ainsi que les responsabilités de la personne qui les met en place. Les exigences relatives à la couleur et à la forme des bouées privées ainsi qu'à leur emplacement et à leur usage sont identiques aux exigences relatives aux bouées fournies par la Garde côtière canadienne. Néanmoins, les marques d'identification doivent être conformes au Règlement sur les bouées privées et non au système d'identification alphanumérique utilisé par la Garde côtière canadienne.

AIDES FIXES À LA NAVIGATION

PHARES

Généralités

Les phares sont des ouvrages fixes munis d'un feu et situés à des endroits stratégiques en vue d'aider le navigateur à déterminer sa position. Ils peuvent être situés sur la rive, près de la rive ou sur des piliers construits dans ou près des voies navigables.

Types

Les phares au Canada possèdent des styles très variés. Ils peuvent avoir des côtés verticaux ou effilés, être de section circulaire, carrée, polygonale ou octogonale, être construits en bois, en maçonnerie, en béton, en métal ou en fibre de verre. Ils peuvent être des structures cylindriques minces, comme des tuyaux, des poteaux ou des tours à claire-voie.

Caractéristiques

Ces aides ont des caractéristiques qui les identifient. On se servira la nuit des caractéristiques du feu et de la couleur et en plus, le jour, de la forme et de la couleur de l'ouvrage (marque de jour). La description de ces aides est donnée dans les Livres des feux, des bouées et des signaux de brume. La (les) couleur(s) d'un phare principal sont souvent choisies pour leur facilité d'identification et leur perceptibilité maximale mais elles n'ont pas nécessairement une signification latérale.

Signification latérale

Les navires se dirigeant vers l'amont doivent laisser sur tribord (à droite) les aides fixes montrant un triangle rouge au centre de la marque de jour ou une bande rouge au sommet de la tour. Ils doivent laisser sur bâbord (à gauche) les aides fixes montrant un carré noir ou vert au centre de la marque de jour, ou une bande noire ou verte au sommet de la tour.

Les aides fixes montrant un losange blanc au pourtour rouge au centre de la marque de jour indiquent une division de chenal et il est possible de les laisser d'un côté ou de l'autre. Dans le cas des navires se dirigeant vers l'amont, un triangle rouge au centre du losange indique que la route préférée est à gauche de l'aide fixe, c'est-à-dire que le navire devrait le laisser sur tribord (à droite); de même, un carré noir ou vert au centre du losange indique que la route préférée est à droite de l'aide fixe, c'est-à-dire que le navire devrait le laisser sur bâbord (à sa gauche).

BALISES DE JOUR

Généralités

La majorité des ouvrages fixes portent un feu de navigation qui fonctionne la nuit. Il existe toutefois des aides non lumineuses qu'on appelle balises de jour et qui servent surtout à guider les navigateurs aux endroits où la navigation nocturne est presque inexistante ou aux endroits où il est impossible de faire fonctionner un feu.

Les caractéristiques d'une balise de jour, qui fournissent des indications aux navigateurs, sont la couleur, la forme et parfois un numéro. Un matériau réfléchissant appliqué sur la balise de jour augmente sa perceptibilité de nuit et permet au marin d'identifier la balise au moyen d'un projecteur.

Balise de jour de tribord

Un balise de jour de tribord est de forme triangulaire et comporte au centre un triangle rouge sur fond blanc entouré d'une bordure réfléchissante rouge. Elle peut montrer un chiffre pair fait de matériau blanc réfléchissant. Un navire se dirigeant vers l'amont doit laisser sur tribord (à droite) une balise de jour de tribord.

Balise de jour de bâbord

Une balise de jour de bâbord est de forme carrée et comporte au centre un carré noir ou vert sur fond blanc entouré d'une bordure verte réfléchissante. Elle peut montrer un chiffre impair fait de matériau blanc réfléchissant. Un navire se dirigeant vers l'amont doit laisser sur bâbord (à gauche) une balise de jour de bâbord.

Balise de jour de bifurcation/jonction

Une balise de jour de bifurcation/jonction marque un embranchement du chenal et peut être laissée d'un côté ou de l'autre. Dans le sens de la remontée, une balise de bifurcation/jonction de jour montrant un triangle rouge réfléchissant sur un losange blanc avec une bordure rouge indique que la route préférée est à gauche. De même, un carré vert réfléchissant sur un losange blanc avec une bordure rouge indique que la route préférée est à droite. Dans le sens de l'aval, les positions et les significations de ces balises sont inversées.

SIGNAUX DE BRUME

Généralités

Les signaux de brume sont produits par des aides sonores qui signalent les dangers lorsque les aides visuelles sont invisibles à cause des conditions atmosphériques.

Fonctionnement

Habituellement, les signaux de brume fonctionnent lorsque les conditions météorologiques sont telles que la visibilité est réduite à moins de 2 milles marins. Il est toutefois possible qu'ils soient conçus en fonction d'autres valeurs afin de respecter la réglementation locale contre le bruit ou les exigences locales en matière de fonctionnement.

Même si la plupart des signaux de brume sont activés manuellement ou automatiquement par des appareils de détection de brume en cas de mauvaise visibilité, certains signaux fonctionnent continuellement.

Caractéristiques

Le navigateur peut reconnaître les signaux de brume grâce aux caractéristiques du son et du signal indiqués dans le Livre des feux, des bouées et des signaux de brume approprié.

FEUX À SECTEURS

Généralités

Un feu à secteurs est un feu unique dont le faisceau lumineux est divisé en secteurs de différentes couleurs afin de donner un avertissement ou fournir un axe d'alignement aux navigateurs. Le Livre des feux, des bouées et des signaux de brume approprié et les cartes marines indiquent les limites et les couleurs de ces secteurs.

Caractéristiques

Un secteur rouge seul à l'intérieur d'un faisceau lumineux blanc indique la présence d'obstacles tels que des hauts-fonds.

Une combinaison de secteurs de couleurs (rouge, blanc et vert) dans un faisceau lumineux définit un axe d'alignement aux navigateurs.

À un navire se dirigeant vers l'amont le secteur rouge indique la limite à tribord, le blanc, la route à suivre, et le vert, la limite à bâbord.

Feux à secteurs avec limites oscillantes

Certains feux à secteurs peuvent être équipés d'un dispositif de limites oscillantes. Des "secteurs limites" supplémentaires peuvent être ainsi créés entre les faisceaux unis. Dans ces secteurs limites, le rythme des couleurs qui alternent donne à l'observateur une indication visuelle de sa position.

L'application la plus courante de ce dispositif est le feu tricolore (rouge/blanc/vert) qui définit un axe d'alignement. Cependant, le navigateur devrait consulter la carte et d'autres publications pour interpréter et utiliser correctement chaque feu.

Exemple : Sur un navire se dirigeant vers l'amont et traversant, de gauche à droite, le faisceau d'un feu tricolore à secteurs avec limites oscillantes, l'observateur verrait, dans l'ordre :

G - Vert uni

AIGW - Vert et blanc, en alternance, toutes les 3 secondes. Le blanc est visible peu de temps au début du secteur limite, mais la durée de visibilité augmente progressivement à mesure que l'observateur se déplace vers le secteur blanc uni.

W - Blanc uni

AIRW - Rouge et blanc, en alternance, toutes les 3 secondes. Le rouge est visible peu de temps au début du secteur limite, mais la durée de visibilité augmente progressivement à mesure que l'observateur se déplace vers le secteur rouge uni.

R - Rouge uni

Lorsque le navire se dirige vers l'aval et traverse le faisceau d'un feu tricolore à secteurs avec limites oscillantes qui balise une route vers l'aval, l'ordre des couleurs est inversé, c.-à-d. : R-AIRW-W-AIGW-G.

ALIGNEMENTS

Un alignement est composé de deux marques fixes ou plus situées à une certaine distance l'une de l'autre et à des hauteurs différentes. Les navigateurs s'alignent sur ces marques. Les alignements peuvent être lumineux ou non. Si l'alignement est lumineux, la couleur de la marque de jour ainsi que les couleurs et les caractéristiques des feux sont indiquées dans le Livre des feux, des bouées et des signaux de brume approprié.

BOUÉES

En 1983, la Garde côtière canadienne a instauré un nouveau système de balisage dans les eaux canadiennes. Ce système, mis au point par l'Association internationale de signalisation maritime (AISM) et adopté par les principales nations maritimes du monde, comporte des bouées latérales, cardinales, et spéciales.

Pour les bouées latérales, le système de balisage maritime AISM divise le monde en deux régions, "A" et "B". Dans la région "B", qui se compose des Amériques du Nord et du Sud, du Japon, de la République de Corée et des Philippines, les bouées de tribord sont rouges et les bouées de bâbord sont vertes. Dans la région "A", qui comprend le reste du monde, c'est l'inverse : vert pour tribord et rouge pour bâbord. Les bouées de bifurcation sont touchées de la même facon : la couleur prédominante de la bouée de tribord est rouge dans la région "B" et verte dans la région "A", et celle de la bouée de bâbord est verte dans la région "B" et rouge dans la région "A". Toutes les autres caractéristiques du système de balisage maritime AISM sont identiques dans les deux régions.

La forme et la couleur de la bouée de même que les couleurs et les caractéristiques du feu surmontant la bouée en indiquent la fonction. Il est essentiel que les navigateurs utilisent, avec ce système, des cartes de navigation à jour.

BOUÉES DE NAVIGATION

Bouées latérales

Les bouées latérales indiquent le côté sur lequel il est possible de les laisser en sécurité. Il existe six types de bouées latérales: bouée de bâbord, bouée de tribord, bouée de bifurcation de bâbord, bouée de bifurcation de tribord, bouée de mi-chenal, et bouée de danger isolé.

Bouée de bâbord

(a) Une bouée de bâbord marque le côté bâbord (gauche) d'un chenal ou l'emplacement d'un danger devant être laissé sur bâbord (à gauche) lorsque le navire se dirige vers l'amont.

(b) Une bouée de bâbord est verte, porte une (des) lettres(s) d'identification et un (des) nombre(s) impair(s) et

- (i) si elle porte un feu, ce feu est vert et consiste en un feu à éclats (Fl)4s ou en un feu à scintillements(Q)1s;
- (ii) si elle porte un matériau rétroréfléchissant ce matériau est vert;
- iii) si elle ne porte pas de feu, elle a un dessus plat; et
- (iv) si elle porte un voyant, ce voyant est un cylindre vert.

Bouée de tribord

(a) Une bouée de tribord marque le côté tribord (droit) d'un chenal ou l'emplacement d'un danger devant être laissé sur tribord (à droite) lorsque le navire se dirige vers l'amont.

(b) Une bouée de tribord est rouge, porte une (des) lettre(s) d'identification, un (des) nombre(s) pair(s) et

- (i) si elle porte un feu, ce feu est rouge et consiste en un feu à éclats (Fl)4s ou en un feu à scintillements (Q)1s;
- (ii) si elle porte un matériau rétroréfléchissant, ce matériau est rouge;

(iii) si elle ne porte pas de feu, elle a un dessus de forme conique; et
(iv) si elle porte un voyant, ce voyant est un cône rouge pointant vers le haut.

Bouée de bifurcation de bâbord

(a) Une bouée de bifurcation de bâbord marque le point d'embranchement d'un chenal, dans le sens de la remontée, pour indiquer que la chenal préféré ou le chenal principal est à tribord (à droite).
(b) Une bouée de bifurcation de bâbord est verte et porte une large bande horizontale rouge, une (des) lettre(s) d'identification et
(i) si elle porte un feu, ce feu est vert et consiste en un feu à éclats diversement groupés [Fl (2+1)]6s ou [F1(2+1)]10s;
(ii) si elle porte un matériau rétroréfléchissant, ce matériau est vert;
(iii) si elle ne porte pas de feu, le dessus de la bouée est plat; et
(iv) si elle porte un voyant, ce voyant est un cylindre vert.

Bouée de bifurcation de tribord

(a) Une bouée de bifurcation de tribord marque le point d'embranchement d'un chenal, dans le sens de la remontée, pour indiquer que le chenal préféré ou le chenal principal est à bâbord (à gauche).
(b) Une bouée de bifurcation de tribord est rouge et porte une large bande horizontale verte, une (des) lettre(s) d'identification et
(i) si elle porte un feu, ce feu est rouge et consiste en un feu à éclats diversement groupés [Fl (2+1)]6s ou [F1(2+1)]10s;
(ii) si elle porte un matériau rétroréfléchissant ce matériau est rouge;
(iii) si elle ne porte pas de feu, le dessus de la bouée est de forme conique; et
(iv) si elle porte un voyant, ce voyant est un cône rouge pointant vers le haut.

Bouée de mi-chenal

(a) Une bouée de mi-chenal signale un atterrissage, l'entrée ou le milieu d'un chenal.
(b) Une bouée de mi-chenal porte des rayures verticales rouges et blanches d'égale largeur, porte une (des) lettre(s) d'identification et
(i) si elle porte un feu, ce feu est blanc et consiste en un feu "A" en morse [Mo(A)]6s ou en un feu à éclats longs (LFl)10s;
(ii) si elle porte un matériau rétroréfléchissant, ce matériau est blanc;
(iii) si elle ne porte pas de feu, le dessus de la bouée est de forme sphérique; et
(iv) si elle porte un voyant, ce voyant est une sphère rouge.

Bouée de dangé isolé

(a) Une bouée de dangé isolé est amarrée à un danger isolé, ou au-dessus de ce dernier qui est entouré d'eaux navigables sécuritaires.
(b) Un bouée de dangé isolé est noire avec une large bande horizontale rouge, porte une (des) lettre(s) d'identification et
(i) si elle porte un feu, ce feu est blanc et consiste en un feu à éclats groupés F1(2)5s ou F1(2)10s;
(ii) si elle porte un matériau rétroréfléchissant, ce matériau est blanc;
(iii) si elle ne porte pas de feu, la bouée est normalement à espar mais elle peut avoir d'autres formes;
(iv) si elle porte un voyant, ce voyant est deux sphères noires superposées.

Bouées cardinales

Les bouées cardinales signalent l'emplacement du chenal le moins dangereux ou le plus profond par rapport aux points cardinaux. Il y a quatre bouées cardinales : nord, est, sud et ouest.

Bouée cardinale nord

(a) Une bouée cardinale nord est une bouée au nord de laquelle les eaux sont les plus sécuritaires.

(b) Une bouée cardinale nord est noire et jaune en proportions à peu près égales au-dessus de la ligne de flottaison, le haut étant noir et le bas jaune, porte une (des) lettre(s) d'identification et

- (i) si elle porte un feu, ce feu est blanc et consiste en un feu à scintillements (Q)1s ou en un feu à scintillements rapides (VQ).5s;
- (ii) si elle porte un matériau rétroréfléchissant, ce matériau est blanc;
- (iii) si elle ne porte pas de feu, il s'agit normalement d'une bouée à espar, bien qu'elle puisse avoir d'autres formes; et
- (iv) si elle porte un voyant, ce voyant consiste en deux cônes noirs superposés et pointant vers le haut.

Bouée cardinale est

(a) Une bouée cardinale est est une bouée à l'est de laquelle les eaux sont les plus sécuritaires.

(b) Une bouée cardinale est est noire et porte une large bande horizontale jaune, une (des) lettre(s) d'identification et

- (i) si elle porte un feu, ce feu est blanc et consiste en un feu à scintillements groupés trois [Q(3)]]10s ou en un feu à scintillements rapides groupés trois [VQ(3)]5s;
- (ii) si elle porte un matériau rétroréfléchissant, ce matériau est blanc;
- (iii) si elle ne porte pas de feu, il s'agit normalement d'une bouée à espar, bien qu'elle puisse avoir d'autres formes; et
- (iv) si elle porte un voyant, ce voyant consiste en deux cônes noirs superposés et opposés par la base.

Bouée cardinale sud

(a) Une bouée cardinale sud est une bouée au sud de laquelle les eaux sont les plus sécuritaires.

(b) Une bouée cardinale sud est noire et jaune en proportions à peu près égales au-dessus de la ligne de flottaison, le haut étant jaune et le bas noir, elle porte une (des) lettre(s) d'identification et

- (i) si elle porte un feu, ce feu est blanc et consiste en un feu à scintillements groupés six [Q(6)+LFl]15s ou en un feu à scintillements rapides groupés six suivis d'un éclat long [VQ(6)+LFl]10s;
- (ii) si elle porte un matériau rétroréfléchissant, ce matériau est blanc;
- (iii) si elle ne porte pas de feu, il s'agit normalement d'une bouée à espar, bien qu'elle puisse avoir d'autres formes; et
- (iv) si elle porte un voyant, ce voyant consiste en deux cônes noirs superposés et pointant vers le bas.

Bouée cardinale ouest

(a) Une bouée cardinale ouest est une bouée à l'ouest de laquelle les eaux sont les plus sécuritaires.

(b) Une bouée cardinale ouest est jaune et porte une large bande horizontale noire, une (des) lettre(s) d'identification et
   (i) si elle porte un feu, ce feu est blanc et consiste en un feu à scintillements groupés neuf [Q(9)]15s ou en un feu à scintillements rapides groupés neuf [VQ(9)]10s;
   (ii) si elle porte un matériau rétroréfléchissant, ce matériau est blanc;
   (iii) si elle ne porte pas de feu, il s'agit normalement d'une bouée à espar, bien qu'elle puisse avoir d'autres formes; et
   (iv) si elle porte un voyant, ce voyant consiste en deux cônes noirs superposés et opposés par la pointe.

BOUÉES SPÉCIALES

Les bouées spéciales servent à donner au navigateur des renseignements qui, bien qu'importants pour lui, n'ont pas principalement pour but de l'aider à naviguer. La forme des bouées spéciales n'a aucune signification et, en pratique, les bouées peuvent avoir des formes très diverses.

Un grand nombre de bouées spéciales sont privées. En vertu du Règlement sur les bouées privées, ces bouées doivent porter les lettres d'identification "PRIV." et le nom, l'adresse et le numéro de téléphone du propriétaire. Elles ne porteront pas de lettres ni de nombres correspondant au Système d'identification de la Garde côtière.

Bouée de mouillage

(a) Une bouée de mouillage balise le périmètre d'une zone de mouillage désignée.

(b) Une bouée de mouillage est jaune, elle porte le symbole d'une ancre noire sur au moins deux côtés opposés, une (des) lettre(s) d'identification et;
   (i) si elle porte un feu, il s'agit d'un feu jaune à éclats (FI)4s;
   (ii) si elle porte un matériau rétroréfléchissant, ce matériau est jaune; et
   (iiii) si elle porte un voyant, ce voyant consiste en un "X" jaune.

Bouée d'avertissement

(a) Une bouée d'avertissement balise les zones où les navigateurs doivent être avertis de la présence de dangers comme des zones de tir, des zones de régates, des bases d'hydravions, des ouvrages sous-marins, des zones où il n'existe aucun chenal sûr et des zones de séparation du trafic. Le navigateur doit consulter sa carte afin de déterminer la nature exacte du danger indiqué.

(b) Une bouée d'avertissement est jaune, porte une (des) lettre(s) d'identification et
   (i) si elle porte un feu, il s'agit d'un feu jaune à éclats (FI)4s;
   (ii) si elle porte un matériau rétroréfléchissant, ce matériau est jaune; et
   (iii) si elle porte un voyant, ce voyant consiste en un "X" jaune.

Bouée de système d'acquisition de données océaniques (SADO)

(a) Une bouée SADO signale une station scientifique, météorologique ou océanographique.

(b) Une bouée SADO est jaune, porte une (des) lettre(s) d'identification et

(i) si elle porte un feu, ce feu est jaune et consiste en un feu à cinq éclats groupés s'allumant toutes les 20 secondes Fl(5)20s;
(ii) si elle porte un matériau rétroréfléchissant, ce matériau est jaune; et
(iii) si elle porte un voyant, ce voyant consiste en un "X" jaune.

NOTA : Les bouées SADO sont décrites à la règle 44 du Règlement sur les abordages établi en vertu de la Loi sur la marine marchande du Canada.

Bouée d'amarrage

(a) Une bouée d'amarrage sert à amarrer ou à immobiliser un navire, un hydravion, etc.
(b) Une bouée d'amarrage est blanche et orange, l'orange couvrant le tiers supérieur de la bouée au-dessus de la ligne de flottaison, elle porte une (des) lettre(s) d'identification et
(i) si elle porte un feu, il s'agit d'un feu jaune à éclats (Fl)4s;
(ii) si elle porte un matériau rétroréfléchissant, ce matériau est jaune.

Bouée de plongée

(a) Une bouée de plongée signale une zone où des activités de plongée en scaphandre autonome ou autres sont en cours.
(b) Une bouée de plongée est blanche et porte un drapeau rouge de 50 centimètres de côté au moins, traversé en diagonale par une bande blanche allant du sommet du guindant au bas du battant, une (des) lettre(s) d'identification et
(i) si elle porte un feu, il s'agit d'un feu jaune à éclats (Fl)4s;
(ii) si elle porte un matériau rétroréfléchissant, ce matériau est jaune.

Nota : Un *navire* participant à des opérations de plongée ou à des opérations sous-marines doit montrer les feux et les marques prescrits par la Règle 27 du Règlement sur les abordages.

Bouée d'endroit interdit

(a) Une bouée d'endroit interdit signale une zone interdite aux embarcations.
(b) Une bouée d'endroit interdit est blanche et porte un losange orange renfermant une croix orange, sur deux côtés opposés, ainsi que deux bandes horizontales orange, au-dessus et au-dessous des losanges, une (des) lettre(s) d'identification et
(i) si elle porte un feu, il s'agit d'un feu jaune à éclats (Fl); et
(ii) si elle porte un matériau rétroréfléchissant, ce matériau est jaune.

NOTA : Les bouées d'endroit interdit sont régies par le Règlement sur les restrictions à la conduite des bateaux établi en vertu de la Loi sur la marine marchande du Canada.

Bouée de contrôle

(a) Une bouée de contrôle balise une zone où des restrictions à la conduite des embarcations ont été établies.
(b) Une bouée de contrôle est blanche et porte le contour d'un cercle orange sur deux côtés opposés ainsi que deux bandes horizontales orange, au-dessus et au-dessous des cercles. Un nombre ou un signe conventionnel noir à l'intérieur des cercles orange indique la nature de la restriction en vigueur, elle porte une (des) lettre(s) d'identification et

(i) si elle porte un feu, il s'agit d'un feu jaune à éclats (Fl); et
(ii) si elle porte un matériau rétroréfléchissant, ce matériau est jaune.

NOTA : Les bouées de contrôle sont régies par le Règlement sur les restrictions à la conduite des bateaux établi en vertu de la Loi sur la marine marchande du Canada.

Bouée de renseignements

(a) Une bouée de renseignements présente, à l'aide de mots ou de signes conventionnels, des renseignements d'intérêt pour le navigateur.
(b) Une bouée de renseignements est blanche et porte le contour d'un carré orange sur deux côtés opposés ainsi que deux bandes horizontales orange, au-dessus et au-dessous des carrés. Les mots ou signes conventionnels sont noirs et placés à l'intérieur du carré, elle porte une (des) lettre(s) d'identification et
(i) si elle porte un feu, il s'agit d'un feu jaune à éclats (Fl)4s; et
(ii) si elle porte un matériau rétroréfléchissant, ce matériau est jaune.

Bouée de natation

(a) Une bouée de natation balise le périmètre d'une zone réservée à la natation.
(b) Une bouée de natation est blanche, porte une (des) lettre(s) d'identification et
(i) si elle porte un feu, il s'agit d'un feu jaune à éclats (Fl)4s; et
(ii) si elle porte un matériau rétroréfléchissant, ce matériau est jaune.

IDENTIFICATION DE JOUR

Le jour, la couleur et la forme d'une bouée en indiquent le type ainsi que la fonction et la signification que le navigateur doit lui donner.

1. Couleur de la bouée

Voici les couleurs de bouées utilisées dans le système de balisage canadien:

Type de bouée	**Couleur**
Bâbord	verte
Tribord	rouge
Mi-chenal	bandes verticales rouges et blanches
Danger isolé	noire avec une large bande horizontale rouge
Bifurcation de bâbord	verte avec une large bande horizontale rouge
Bifurcation de tribord	rouge avec une large bande horizontale verte
Cardinale nord	partie supérieure noire, partie inférieure jaune
Cardinale est	noire avec une large bande horizontale jaune

Type de bouée	Couleur
Cardinale sud	partie supérieure jaune, partie inférieure noire
Cardinale ouest	jaune avec une large bande horizontale noire
Mouillage Avertissement SADO	jaune
Amarrage Endroit interdit	blanche et orange
Contrôle Renseignements	
Natation	blanche
Plongée	blanche surmontée d'un drapeau rouge et blanc

2. Forme de la bouée

La forme des bouées non lumineuses indique la position de la bouée par rapport au chenal et, par conséquent, le côté sur lequel il faut la laisser.

(a) Une bouée pointue (ou conique) balise le côté tribord (ou droit) du chenal ou l'emplacement d'un danger qu'il faut laisser sur tribord (à droite) en se dirigeant vers l'amont.

(b) Une bouée plate ou cylindrique balise le côté bâbord (ou gauche) du chenal ou l'emplacement d'un danger qu'il faut laisser sur bâbord (à gauche) en se dirigeant vers l'amont.

(c) Une bouée sphérique balise le centre du chenal ou des eaux navigables et signifie qu'il est possible de la laisser en toute sécurité sur un côté ou sur l'autre même s'il conviendrait, en règle générale, de la laisser sur bâbord (à gauche) en se dirigeant tant vers l'amont que vers l'aval.

3. Voyants

L'usage de voyants à titre de moyen additionnel d'identification des bouées le jour se limite à l'heure actuelle aux bouées cardinales et aux bouées de danger isolé dans les eaux libres de glace. En raison des conditions environnementales auxquelles sont soumises les aides canadiennes à la navigation, les voyants ne sont pas utilisés dans la même mesure qu'ils le sont dans d'autres parties du monde. Il est conseillé aux navigateurs de ne pas se fier uniquement aux voyants pour identifier la bouée car ils sont susceptibles d'être endommagés et ils peuvent être enlevés intentionnellement à l'hiver et dans les eaux chargées de glaces.

Toutefois, le système de balisage canadien prévoit comme suit des voyants pour chaque bouée :

Type de Bouée	Description du voyant
Bâbord et Bifurcation de bâbord	un cylindre vert
Tribord et Bifurcation de tribord	un cône rouge pointant vers le haut
Mi-chenal	une sphère rouge
Danger isolé	2 sphères noires superposées

Type de Bouée	Description du voyant
Cardinale nord	2 cônes noirs pointant vers le haut
Cardinale est	2 cônes noirs opposés par la base
Cardinale sud	2 cônes noirs pointant vers le bas
Cardinale ouest	2 cônes noirs opposés par la pointe

NOTA : Un moyen permettant de se rappeler la disposition des voyants coniques sur les bouées cardinales consiste à établir un lien entre la direction des pointes des cônes et la section occupée sur la bouée par la partie noire. Ainsi, sur une bouée cardinale est, le cône supérieur pointant vers le haut et le cône inférieur pointant vers le bas ont un lien avec la partie supérieure et la partie inférieure noires de la bouée.

IDENTIFICATION DE NUIT

De nuit, la couleur et les caractéristiques du feu d'une bouée lumineuse en indiquent le type ainsi que la fonction et la signification que le navigateur doit lui donner.

1. Caractéristiques du feu de la bouée

Voici le nom, l'abréviation correspondante et la description des caractéristiques des feux utilisés dans le système de balisage canadien.

Nom	Abréviation	Description	Bouée
Feu à éclats	Fl	Feu dont les éclats se succèdent régulièrement à une fréquence de 15 éclats par minute (un éclat toutes les 4 secondes)	Bâbord Tribord Mouillage Avertissement Amarrage Endroit interdit Contrôle Renseignements Natation Plongée
Feu à scintillements	Q	Feu dont les éclats se succèdent régulièrement à une fréquence de 60 éclats par minute (un éclat par seconde)	Bâbord Tribord Cardinale nord
Feu à scintillements rapides	VQ	Feu dont les éclats se succèdent régulièrement à une fréquence de 120 éclats par minute (un éclat par 1/2 seconde)	Cardinale nord
Morse "A"	Mo(A)	Feu dont le signal est composé d'un éclat court suivi d'un éclat prolongé pour former la lettre "A" de l'alphabet morse 10 fois par minute (toutes les 6 secondes)	Mi-chenal
Feu à éclats longs	LFl	Feu dont les éclats d'une durée de 2 secondes se succèdent à une fréquence de 6 éclats par minute (un éclat toutes les 10 secondes)	Mi-chenal
Feu à éclats groupés	Fl(2)5s	Feu dont les groupes de 2 éclats se succèdent régulièrement 12 fois par minute (toutes les 5 secondes)	Dangé isolé
	ou Fl(2)10s	Feu dont les groupes de 2 éclats se succèdent régulièrement 6 fois par minute (toutes les 10 secondes)	
Feu à éclats diversement	Fl(2+1)6s	Feu dont les groupes de 2 éclats suivis d'un seul éclat se succèdent	Bifurcation de bâbord

Nom	Abréviation	Description	Bouée
groupés		régulièrement 10 fois par minute (toutes les 6 secondes)	Bifurcation de tribord
	ou Fl(2+1)10s	Feu dont les groupes de 2 éclats suivis d'un seul éclat se succèdent régulièrement 6 fois par minute (toutes les 10 secondes)	
Feu à scintillements groupés (3)	Q(3)10s	Feu scintillant dont les groupes de 3 éclats se succèdent régulièrement 6 fois par minute (toutes les 10 secondes)	Cardinale est
Feu à scintillements rapides groupés (3)	VQ(3)5s	Feu scintillant rapide dont les groupes de 3 éclats se succèdent régulièrement 12 fois par minutes (toutes les 5 secondes)	Cardinale est
Feu à scintillements groupés (6) et un éclat long	[Q(6)]LFl]15s	Feu dont les groupes de 6 éclats rapides suivis d'un éclat prolongé se succèdent régulièrement 4 fois par minute (toutes les 15 secondes)	Cardinale sud
Feu à scintillements rapides groupés (6) et un éclat long	[VQ(6)+LFl] 10s	Feu dont les groupes de 6 éclats très rapides suivis d'un éclat prolongé se succèdent régulièrement 6 fois par minute (toutes les 10 secondes)	Cardinale sud
Feu à scintillements groupés (9)	Q(9)15s	Feu scintillant dont les groupes de 9 éclats se succèdent régulièrement 4 fois par minute (toutes les 15 secondes)	Cardinale ouest
Feu à scintillements rapides groupés (9)	VQ(9)10s	Feu scintillant rapide dont les groupes de 9 éclats se succèdent régulièrement 6 fois par minute (toutes les 10 secondes)	Cardinale ouest
Feu à éclats groupés (5)	Fl(5)20s	Feu dont les groupes de 5 éclats se succèdent régulièrement 3 fois par minute (toutes les 20 secondes)	SADO

NOTA : Un moyen permettant de se rappeler les caractéristiques du feu des bouées cardinales est, sud et ouest consiste à faire correspondre le nombre d'éclats de chaque groupe, dans le cas de ces feux, aux chiffres d'une horloge équivalant à la direction correspondante sur le compas. Ainsi, les 3 éclats de chaque groupe dans le cas de la bouée cardinale est correspondent à trois heures. L'éclat prolongé de la bouée cardinale sud vise à éviter la confusion entre les 6 éclats par groupe de cette bouée et les 9 de la bouée cardinale ouest.

2. Couleur du feu de la bouée

Voici les couleurs des feux de bouées utilisées dans le système de balisage canadien:

Type de bouée	Couleur de feu
Bâbord et bifurcation de bâbord	vert
Tribord et bifurcation de tribord	rouge
Mi-chenal, danger isolé et toutes les bouées cardinales	blanc
Toutes les bouées spéciales	jaune

3. Matériau rétroréfléchissant

Dans certaines voies navigables, un matériau rétroréfléchissant est appliqué sur les bouées non lumineuses pour aider à les identifier de nuit au moyen d'une lampe de poche ou d'une autre source lumineuse. En règle générale, la couleur du matériau rétroréfléchissant est identique à celle du feu qui devrait surmonter cette bouée. Il arrive également qu'un matériau rétroréfléchissant blanc soit utilisé pour les nombres inscrits tant sur les bouées lumineuses que sur les bouées non lumineuses.

AUTRES CARACTÉRISTIQUES

Numérotation des bouées

Seules les bouées de tribord et de bâbord sont numérotées. Les bouées de tribord portent un nombre pair et les bouées de bâbord un nombre impair. Les nombres augmentent dans le sens de la remontée et se suivent à peu près des deux côtés du chenal. Cependant, certains nombres peuvent être omis au besoin. Les nombres sont habituellement précédés d'une ou de deux lettres pour faciliter l'identification du chenal. Tous les autres types de bouée sont identifiés par des lettres. Par ailleurs, tous les types de bouée peuvent être identifiés par un nom s'ajoutant à un nombre ou à une lettre.

Signaux sonores

Chaque type de bouée du système de balisage canadien peut être doté d'une cloche ou d'un sifflet activé par le mouvement de la bouée dans l'eau. Ces bouées ne servent généralement que dans les eaux côtières où la bouée bouge suffisamment pour activer le dispositif sonore et où un signal sonore est nécesaire pour permettre la localisation de la bouée par mauvaise visibilité.

Réflecteurs radar

De nombreuses bouées sont dotées de réflecteurs radar pour les rendre plus apparentes sur l'écran radar.

Balises radar (RACON)

Lorsqu'il est jugé essentiel de pouvoir identifier une bouée avec exactitude, cette bouée peut être dotée d'une balise radar (RACON).

Balisage de nouveaux dangers

De nouveaux dangers comme une épave ou la découverte d'un haut-fond ou d'un rocher non portés sur les cartes peuvent survenir soudainement et à l'improviste dans des eaux que les navigateurs ont pris l'habitude de considérer comme non dangereuses. Étant donné le caractère imprévisible de ces nouveaux dangers, le système de balisage de l'AISM et, par conséquent, le système de balisage canadien en prévoient le balisage. Voici les moyens prévus devant servir dans les situations particulièrement graves:

(a) On peut ajouter à une ou à plusieurs des bouées balisant le nouveau danger une deuxième bouée identique en tous points.

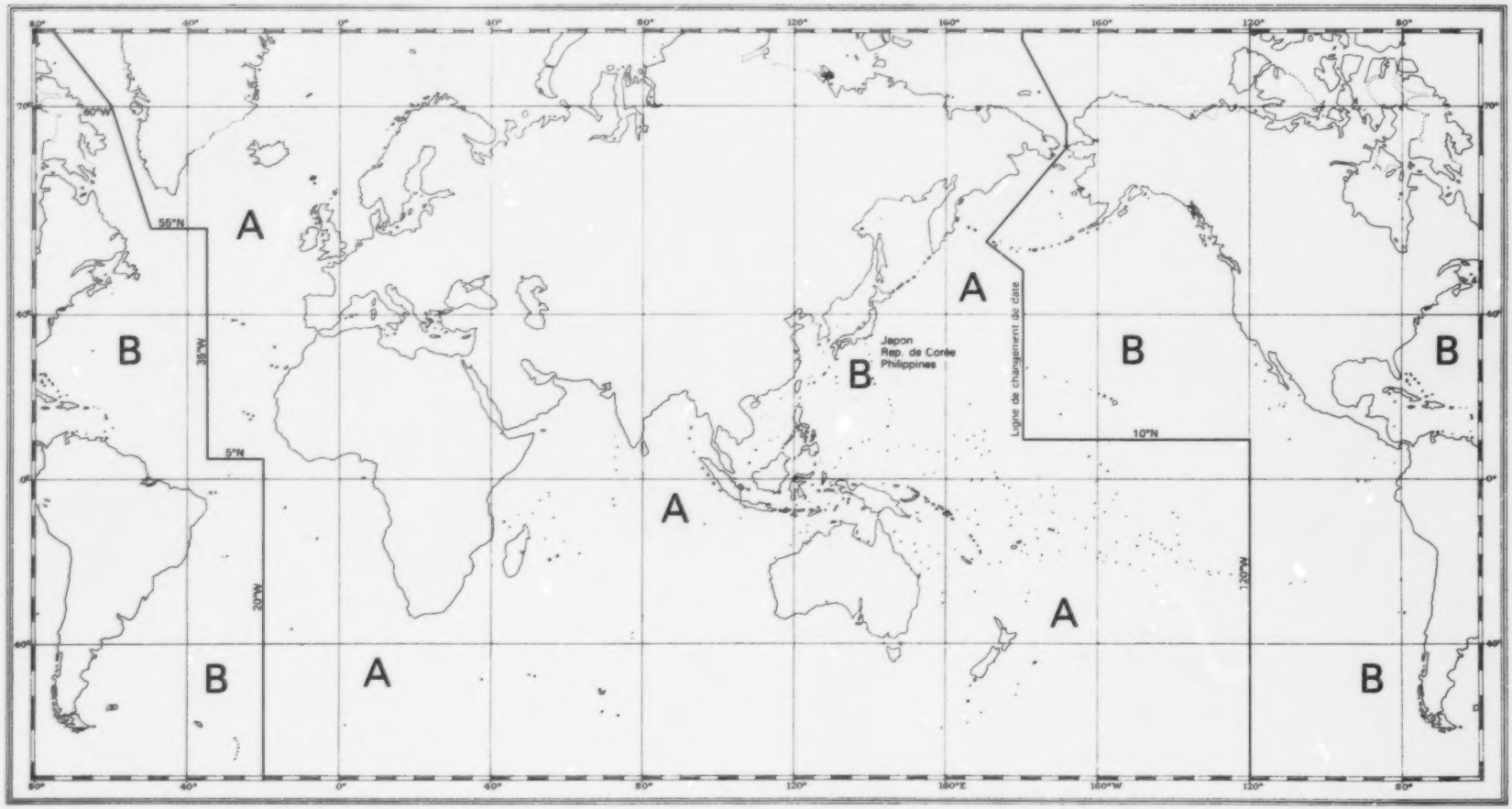
(b) Le feu de toute bouée lumineuse latérale ou cardinale servant à baliser un nouveau danger doit avoir la caractéristique d'éclat la plus rapide pour cette bouée.

(c) Un nouveau danger peut être marqué par une balise radar codée "D" en morse.

(d) Les mesures spéciales prises pour baliser un nouveau danger peuvent être suspendues lorsque des renseignements concernant ce danger ont reçu une diffusion suffisante.

SYSTEME DE BALISAGE MARITIME DE L'AISM

Régions de Balisage A et B, Novembre 1980



AIDES RADIO À LA NAVIGATION

RÉFLECTEURS RADAR ET BALISES RADAR (RACON)

Généralités

La détection d'une cible radar dépend avant tout de la quantité d'énergie renvoyée par la cible à l'antenne de réception du radar. Lorsqu'une cible existante renvoie un mauvais écho radar, un dispositif peut être ajouté au repère de navigation pour générer un écho amélioré sur l'écran radar. Deux méthodes principales peuvent être utilisées pour améliorer une cible. La première comprend l'ajout d'un dispositif passif, comme un réflecteur radar, qui augmente la surface apparente de la cible, alors que le deuxième comporte un dispositif actif, à savoir une balise radar ou RACON. De plus, l'utilisation de ce dernier dispositif permet d'éviter toute confusion avec les cibles radar semblables, car it émet une trace codée qui est facile à identifier sur l'écran radar.

Réflecteurs radar

Certaines aides fixes sur la côte et la plupart des bouées sont conçues et équipées de façon à augmenter la capacité des aides de réfléchir les signaux radar. Des réflecteurs radar peuvent aussi servir d'aides à la navigation indépendantes. Ces aides sont indiquées sur les cartes, et celles qui sont placées sur des aides lumineuses sont mentionnées dans le Livre des feux, des bouées et des signaux de brume approprié.

Balises radar (RACON)

Un RACON comprend trois éléments principaux: un récepteur, un émetteur et une antenne commune pour la réception et l'émission. Un radar, situé dans la zone de portée du RACON, interroge ce dernier pendant chaque période de rotation où l'antenne radar est pointée vers le RACON. Le récepteur RACON amplifie ces impulsions radar à un niveau suffisant pour déclencher l'émetteur RACON. Cet émetteur pourrait répondre par une seule impulsion à chaque déclenchement mais, normalement, la réponse est une série d'impulsions codées (code Morse) identifiant le RACON. Après le déclenchement, une période de temps limitée est allouée au RACON pour qu'il réponde. Il en résulte une émission retardée, dans le temps (et en distance), par rapport à l'écho passif de la structure sur laquelle le RACON est installé. Ce retard, qui est généralement équivalent à une distance de moins de 100 mètres, peut donc être négligé la plupart du temps s'il s'agit de détecter à des distances supérieures à quelques milles marins. Aux distances relativement courtes où ce retard devient important, l'écho de la structure de la station est habituellement visible et on peut mesurer sa distance avec toute la précision du radar.

Les opérateurs radar peuvent remarquer l'élargissement ou le rayonnement du signal du RACON lorsque leur navire s'en approche. Il est possible de diminuer cet effet en ajustant la commande d'intensité de la fréquence moyenne ou la commande d'intensité du balayage du radar, ce qui réduira également l'intensité des autres cibles. Il faut être prudent, car l'affichage du signal du RACON peut être pratiquement éliminé par l'utilisation de la commande de couplage à faible constante de temps (FTC) du radar. De même, l'utilisation du processeur automatique d'images dont sont dotés certains radars peut supprimer le signal du RACON.

Deux types de RACONS servent couramment d'aides à la navigation:

1. RACON à balayage lent

Dans ce genre de RACON, la fréquence de transmission explore périodiquement toute la bande des fréquences radar des navires entre 9320 MHz et 9500 MHz (radars de 3 cm ou de bande X). C'est seulement lorsque la fréquence traverse l'étroite bande passante du récepteur radar que le signal RACON reçu est présenté sur l'écran radar; la durée de sa présentation est donc courte (de 1 à 3 balayages d'antenne), et l'intervalle entre chacune est long (de 45 à 120 secondes).

2. RACON à agilité de fréquence

Un RACON à agilité de fréquence mesure la fréquence et l'intensité du signal de l'impulsion radar d'interrogation, puis accorde son émetteur sur cette fréquence avant de répondre. Ce RACON assure le service à l'intention des radars de navires fonctionnant en bande X, et certaines installations assurent également un service à l'intention des radars fonctionnant entre 2920 et 3100 MHz (radars de 10 cm ou de bande S)[1]. Même s'il est possible qu'une réponse soit affichée à chaque balayage d'antenne de tout radar dans cette portée, ce RACON est en pratique programmé pour interrompre ses émissions à intervalles réguliers pendant une période choisie au préalable, pour ne pas masquer les autres échos d'intérêt.

L'emplacement, les codes et les fréquences (X, S ou X et S) des RACON sont publiés dans les Avis aux navigateurs et figurent également dans les publications appropriées comme les "Aides radio à la navigation maritime", les "Instructions nautiques" et "le Livre des feux, des bouées et des signaux de brume".

RADIOPHARES

Le service canadien de radiophares maritimes comprend 82 émetteurs fonctionnant entre 285 et 315 kHz.

Depuis quelques années, la Garde côtière réalise un nouveau plan de service de radiophares. Les changements apportés par ce plan visent à fournir aux marins canadiens un service de radiophares mieux adapté à leurs besoins.

Selon le nouveau plan de service, tous les radiophares canadiens émettent continuellement et fournissent les catégories de service suivantes:

1) Atterrissage : Radiophares, ayant une portée de 100 à 200 milles marins, qui fournissent, à un navire approchant du large, un moyen d'identifier les points majeurs de la côte.

2) Ralliement : Radiophares, ayant une portée de 20 à 100 milles marins, qui fournissent un moyen de repérer les principaux havres ou ports de relâche.

3) Étalonnage : Service mineur, assuré par des radiophares à courte portée, qui offre, sur demande, un moyen d'étalonner l'équipement radiogoniométrique.

---

[1]. Depuis 1985, tous les RACON acquis par la Garde côtière canadienne sont du type à agilité de fréquence. Ce type de RACON fournit un service aux radars de bande X et de bande S. Au bout du compte, avec le remplacement des vieilles unités, le service de RACON canadien sera totalement du type à agilité de fréquence.

Les radiophares d'atterrissage et de ralliement peuvent être de deux types; radiophare maritime ou maritime/aéronautique combiné, c.-à-d. qui répond aux besoins des marins et des aviateurs. Dans les eaux contigues, les radiophares de la Garde côtière des É.-U. sont complémentaires du service canadien.

Toutes les catégories de radiophares sont indiquées sur les cartes marines et figurent également dans les publications appropriées comme "les Aides radio à la navigation maritime" et "Le livre des feux, des bouées et des signaux de brume".

LORAN-C

1. Description du système

Le Loran-C est un système de radionavigation hyperbolique. Les systèmes de ce genre fonctionnent à partir du principe selon lequel la différence entre les temps d'arrivée et (ou) les phases des signaux émis par deux (ou plusieurs) stations, observée à partir d'un point situé dans la zone de couverture, correspond à la différence en distance du point d'observation à chacune des stations. Le système Loran-C fait appel aux calculs de l'écart de temps entre l'arrivée des signaux émis par au moins trois stations émettrices fixes. Les stations sont groupées afin de former une "chaîne" dont l'une est appelée station principale "M" et les autres stations asservies (W, X, Y ou Z).

L'écart constant de temps d'arrivée des signaux émis par un couple de stations principale et asservie détermine une ligne de position hyperbolique (LOP). Le calcul de l'écart de temps (TD) enregistré à partir des signaux émis par un autre couple de stations principale et asservie permet d'établir une autre LOP. Il s'agit ensuite, pour déterminer la position, d'observer le point d'intersection des deux LOP sur des cartes Loran-C spécialement quadrillées.

Toutefois, la plupart des récepteurs Loran-C vendus aujourd'hui sont dotés de microprocesseurs conçus pour calculer les coordonnées de latitude et de longitude du récepteur en fonction des écarts de temps et pour afficher ces valeurs directement.

Avertissement - Le calcul de la latitude et de la longitude suppose, dans la plupart des récepteurs, que le signal passe uniquement au-dessus de la mer. Cette supposition entraîne des erreurs si le signal du Loran-C à partir de diverses stations parcourt de longues distances au-dessus de la terre, ce qui cause le ralentissement du signal. Il est recommandé aux opérateurs utilisant le dispositif de conversion des coordonnées de leur émetteur de vérifier le manuel d'utilisation du fabricant afin de déterminer dans quelles conditions et de quelle manière il faut procéder à des corrections pour compenser la trajectoire du signal au-dessus de la terre. Dans le cas des convertisseurs de coordonnées pouvant appliquer la correction (appelée facteur additionnel de phase secondaire (ASF)) aux écarts de temps, il est possible d'utiliser les cartes de la publication Aides radio à appliquer. Dans le cas des récepteurs ne disposant pas du convertisseur de coordonnées, les données inscrites sur les cartes ne s'appliquent pas parce que ces corrections ont déjà été intégrées au quadrillage des cartes d'une échelle supérieure à 1:300 000. Sur les cartes à plus petite échelle, les corrections ASF de faible importance, dont il est tenu compte par prédiction plutôt que par mesure, ne sont habituellement pas discernables.

Les stations émettrices d'une chaîne Loran-C transmettent des groupes d'impulsion selon un intervalle donné de répétition des groupes (GRI). Chaque impulsion a une fréquence de 100 kHz. Les stations asservies transmettent 8 impulsions à un groupe tandis que la station principale en transmet 9. L'impulsion supplémentaire émise par cette dernière sert de déclencheur automatique du récepteur et d'alarme clignotante. L'agencement de la cadence du Loran-C est établi de telle sorte qu'une chaîne possède du GRI de 40 000 à 99 990 microsecondes. Le GRI sert à identifier les chaînes Loran-C que l'on désigne en utilisant les quatre premiers chiffres de leur GRI respectif. La chaîne de Côte Ouest du Canada, par exemple, possède un GRI de 59 900 microsecondes et est donc identifiée sous le vocable cadence 5990, alors que celui de la chaîne de la Côte Est du Canada est de 59 300 microsecondes et porte le vocable cadence 5930.

2. Portée

Les puissances de crête des différentes stations Loran-C diffèrent les unes des autres. Elles varient généralement de 300 kilowatts à 2 mégawatts, de sorte que la portée de couverture des zones de terre peut atteindre de 700 à 1 000 milles marins au-dessus de la mer. La portée peut être supérieure lorsque la propagation est bonne, et inférieure lorsque le niveau de bruit et de parasites est élevé. La portée du signal

d'une station donnée dépend de la puissance émettrice, de la précision du récepteur, des niveaux de bruits ou de parasites de même que des pertes relatives à la trajectoire du signal.

3. Signal clignotant

Les stations Loran-C transmettent normalement un signal clignotant (qui allume et qui éteint la neuvième impulsion émise par une station principale ou les deux premières impulsions émises par une station asservie) chaque fois que certains paramètres clés de fonctionnement (puissance de sortie, TD, GRI, etc.) excèdent ou semblent excéder les niveaux de tolérance.

Les récepteurs qui enregistrent un signal clignotant indiquent, par un signal d'alarme, que les données sur la navigation transmises sont erronées.

Tout navigateur devrait consulter le guide publié par le fabricant afin de déterminer si son récepteur est muni d'un dispositif d'alarme clignotant et devrait, le cas contraire, faire preuve de prudence lorsqu'il se trouve à proximité de dangers connus ou dans un chenal étroit.

4. Installation du récepteur

Le rendement du récepteur Loran-C est davantage déterminé par son installation que ne l'était le récepteur Loran-A. Une installation conforme aux règles exige du temps et des connaissances et devrait être effectuée par un dépositaire compétent, formé par le fabricant. La localisation de l'antenne, la mise à la masse, la suppression des parasites et l'emplacement du récepteur sont tous des facteurs importants.

Nota : Voir les publications "Guide d'installation et d'entretien du récepteur Loran-C" et "Guide d'utilisation du récepteur Loran-C" à la page 32.

5. Avertissement concernant le récepteur

Certaines anomalies peuvent se produire dans les lectures de TD de certains récepteurs Loran-C lorsque l'utilisateur traverse une certaine ligne de position. Si un de ces récepteurs fonctionne dans une zone où le chiffre le plus significatif (MSD) de la lecture de TD doit changer d'une unité (par exemple une lecture de 29 999 microsecondes qui passe à 30 000 microsecondes), l'indicateur de TD du récepteur indiquera un blanc. Dans ce cas précis, cette anomalie est causée par le sélecteur de TD qui reste au MSD "2"; ce dernier, dans certains récepteurs, empêche le circuit interne d'indiquer tout TD commençant au MSD "3". Si l'indicateur du récepteur montre un blanc, l'utilisateur doit choisir le bon MSD avant que le TD exact puisse être indiqué. Il faudra peut-être effectuer une réacquisition sur la chaîne Loran-C. Tous les utilisateurs du Loran-C devraient vérifier le manuel de fonctionnement de leur récepteur et (ou) encore de s'adresser au représentant du service pour déterminer si leur récepteur Loran-C est sujet à cette anomalie.

6. Zone du prolongement de la ligne de base

La précision de la ligne de position obtenue au moyen d'une lecture Loran-C donnée diminue à mesure que le navire se déplace du réseau serré de lignes, situé près de la ligne de base reliant la station principale et la station asservie en question, vers le prolongement de cette ligne de base au-delà de la station principale ou de la station asservie en cause. Les prolongements des lignes de base sont indiqués en pointillé sur les cartes canadiennes. À l'intérieur de la zone s'étendant jusqu'à environ 20 microsecondes de chaque côté du prolongement de la ligne de base, les lectures relatives à ce couple de stations varieront peu lors d'une importante modification de la position et sont donc inutiles aux fins de navigation.

Lors du passage dans une zone de prolongement de la ligne de base, la lecture atteint à un moment donné un minimum (pour le prolongement du côté de la station asservie) ou un maximum (pour le prolongement du côté de la station principale). Lorsqu'on la compare à la valeur indiquée sur le prolongement de la ligne de base, sur la carte, cette lecture permet de vérifier la précision du système de même que la sélection du cycle.

7. Erreurs de lecture

(i) Erreurs dues au trajet terrestre

Des erreurs fixes se produisent quand le signal provenant d'une station passe au-dessus de la terre. Le Service hydrographique du Canada corrige ces erreurs sur les cartes Loran-C qu'il produit, en ajustant les lignes de position hyperboliques.

Avertissement - La conversion en latitude et en longitude offerte comme équipement standard sur la plupart des récepteurs donne rarement des corrections précises sur les trajets terrestres et peut, par conséquent, donner une position présentant une erreur de plusieurs milles. Les opérateurs utilisant le dispositif de conversion de leur récepteur doivent donc vérifier dans le manuel d'instruction du fabricant dans quelles conditions et de quelle manière des corrections doivent être apportées pour compenser les trajectoires terrestres.

(ii) Erreurs de sélection du cycle

Après avoir déterminé la position approximative par le calcul des écarts de temps d'arrivée, le Loran-C tire sa précision de la comparaison de phases entre le signal de la station asservie et celui de la station principale. Pour effectuer cette comparaison, le récepteur sélectionne automatiquement le troisième cycle de l'impulsion provenant de chaque station; on utilise ce cycle parce qu'il survient suffisamment tôt dans le signal d'onde de sol pour éviter le brouillage par l'onde ionosphérique. Dans la zone où la couverture est bonne, les erreurs de sélection du cycle sont très rares. À des distances plus grandes toutefois, le récepteur peut sélectionner le quatrième cycle lors de l'acquisition initiale d'un signal faible, ce qui entraîne une erreur de lecture de 10 microsecondes exactement et déplace la ligne de position d'un mille ou plus. À grande distance, la probabilité d'une erreur de sélection du cycle augmente à cause :

(a) du brouillage radioélectrique local qui peut exister dans le port;
(b) du masquage de l'antenne, par exemple par les bâtiments entourant le bassin;
(c) des parasites de précipitation, qui se produisent au début des chutes de neige et de pluie ou quand apparaît du brouillard mouillant;
(d) du givrage ou du revêtement de saleté sur l'antenne ou sur le coupleur de l'antenne;
(e) du brouillage par l'onde ionosphérique, de nuit, particulièrement à l'aube et au crépuscule. (Nota - Le brouillage par l'onde ionosphérique ne touche pas le Loran-C dans la zone où la couverture est bonne, mais le touche uniquement à des distances plus grandes).

L'erreur de sélection du cycle risque davantage de se produire sur la station la plus éloignée que l'on utilise. S'il s'agit de la station principale, les lectures de l'écart de temps sont probablement toutes inférieures de 10 microsecondes à la valeur réelle. Si la station asservie est plus éloignée que la station principale, elle subira probablement une erreur de sélection de cycle et l'écart de temps correspondant sera supérieur de 10 microsecondes à la valeur réelle. Le manuel du récepteur décrit les mesures à prendre pour remédier au problème une fois que la station en cause est identifiée.

On doit vérifier la sélection initiale du cycle à l'aide d'un point fixe indépendant. Il est ensuite recommandé de placer le récepteur en mode de "poursuite" (Tracking), puisque le récepteur fera la poursuite sans sauter de cycle jusqu'à une distance bien plus grande que celle à laquelle il faut une sélection initiale de cycle fiable. Certains récepteurs passent automatiquement en mode de "poursuite" dès que la sélection du cycle est terminée.

(iii) Erreurs dues à la proximité de la côte

L'intensité du signal Loran-C et le précision de la lecture changent toutes deux rapidement près de la côte, et particulièrement près des falaises. Les erreurs locales de lecture peuvent atteindre une microseconde ou plus. Toutefois, l'erreur ne change pas et, une fois que l'on connaît les lectures Loran-C pour un passage côtier, on peut les utiliser par la suite en toute sécurité, lorsqu'on revient dans le même passage.

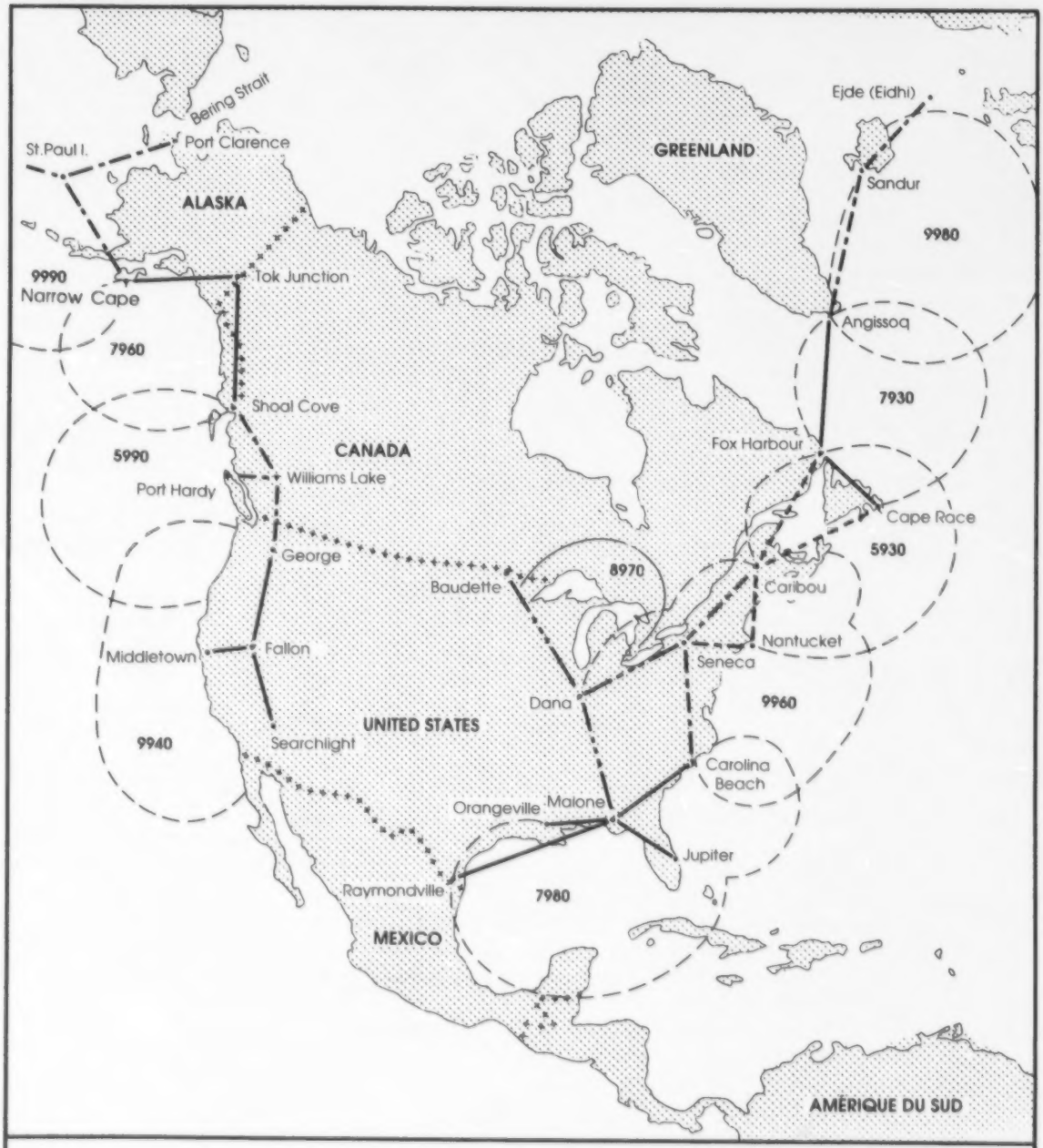
Comme pour toute aide de radionavigation, il y a certains endroits, par exemple à proximité des falaises ou des bâtiments entourant un bassin, où l'on ne peut pas recevoir le signal Loran-C.

8. Récepteurs à microprocesseur

La plupart des récepteurs Loran-C construits de nos jours comprennent des microprocesseurs. Les récepteurs actuels sont de beaucoup supérieurs à ceux de la première génération, qui remonte à l'époque où le Loran-C a été mis pour la première fois à la disposition du public. Les premiers récepteurs ne pouvaient que poursuivre les signaux correspondant à deux lignes de position, afficher ces deux lignes et donner les alarmes de perte de verrouillage, de signaux faibles et de clignotement de station. Les récepteurs actuels comprennent des caractéristiques telles que la capacité de poursuivre simultanément les signaux de toutes les stations asservies (même s'ils n'en affichent que deux), la conversion des écarts de temps en latitude et en longitude, la navigation par points de cheminement (cap, vitesse, distance, relèvement, durée du voyage, erreurs de croisement d'axes de circulation, horloges, quart au mouillage et alarme de limite), ainsi que les alarmes ordinaires de perte de verrouillage, de signaux faibles et de clignotement.

La capacité de capter simultanément des signaux provenant de toutes les stations asservies est une caractéristique utile quand on passe d'une zone de couverture à une autre d'une même chaîne. Avec les anciens récepteurs, il était souvent nécessaire de procéder à nouveau à l'acquisition de la chaîne quand l'opérateur voulait passer à une autre station asservie de la même chaîne. L'utilisateur ne pouvait obtenir aucune donnée de navigation pendant une période de cinq à dix minutes avant que le récepteur se verrouille et annule toutes les alarmes. Bon nombre des récepteurs d'aujourd'hui peuvent poursuivre simultanément les signaux de toutes les stations asservies (à condition qu'elles soient à portée) et afficher n'importe quel couple de stations désiré simplement par l'enfoncement d'un bouton.

Avertissement - Les routes entre les points de cheminement calculées par les microprocesseurs sont affichées comme trajet orthodromique (arc de grand cercle) et NON comme trajet loxodromique. La différence entre les deux trajets (erreur de position transversale) peut être importante, mais ceci dépend de la route, de la latitude et de la longueur du trajet du navire. En planifiant les routes pour un long voyage, le marin qui utilise la méthode du point de cheminement devra tenir compte de cette différence.



Chaînes Loran-C en territoire Nord-Américain

PUBLICATIONS CONNEXES ET SOURCES

PUBLICATIONS CONNEXES

1. Guide de sécurité nautique :

Source utile de renseignements pour tous les plaisanciers. Il contient des renseignements sur les besoins en matériel, les pratiques de sécurité, les règlements d'exploitation, et d'autres sources de renseignements nautiques. (Gratuit) (source 1)

2. Catalogues des cartes marines et des publications connexes :

Donnent les cartes marines existantes, expliquent les diverses catégories de cartes, donnent la liste des dépositaires de cartes ainsi que des instructions pour les commandes. Ces publications contiennent aussi des renseignements sur d'autres publications connexes. Une liste de prix pour les cartes et autres publications peut être obtenue avec les catalogues. (Gratuit)(Source 2)

Catalogue 1: Côte Atlantique (Montréal et l'Est)
Catalogue 2: Côte Pacifique
Catalogue 3: Grands Lacs (du Manitoba jusqu'à Montréal)
Catalogue 4: Arctique

3. Carte 1 :

Signes conventionnels et abréviations utilisés sur les cartes marines canadiennes: (source 2)

4. Instructions nautiques :

Ces publications donnent une description détaillée des diverses voies navigables, y compris les photos de certaines entrées portuaires, les services disponibles, etc. Elles sont énumérées dans le catalogue des cartes marines et leurs prix sont variables. (source 2)

5. Aides radio à la navigation maritime :

Publiée deux fois par année en 2 volumes. Cette publication donne des renseignements sur les secteurs de prévisions météorologiques maritimes et les services d'aides radio à la navigation. Elle indique également les services assurés par les stations radio de la Garde côtière, les services de trafic maritime et d'information ainsi que la position et les caractéristiques des aides radio à la navigation maritime, par exemple, le Loran-C, les radiophares et les RACON. (Source 4)

Atlantique et Grands Lacs (anglais et français)
Pacifique (anglais seulement)

6. Livres des feux, des bouées et des signaux de brume :

Ces livres sont publiés chaque année en quatre volumes, habituellement au début de mars. Ils donnent des renseignements sur la caractéristique et la position des feux côtiers, des bouées lumineuses et des signaux de brume. Publiés en anglais et en français à prix variables (Source 2 ou 4)

Terre-Neuve (y compris le littoral du Labrador)
Côte de l'Atlantique (y compris le golfe St-Laurent et le fleuve Saint-Laurent jusqu'à Montréal)

Eaux intérieures (à l'ouest de Montréal et à l'est de la C.-B.)
Côte du Pacifique (y compris les fleuves, rivières et lacs de la C.-B.)

7. Le Loran-C - Introduction :

Cette publication donne les caractéristiques essentielles du système de radionavigation Loran-C ainsi que des renseignements sur son utilisation. (Gratuit)(Source 3)

8. Le Loran-C - Guide d'utilisation du récepteur :

Ce guide expose des trucs et des techniques permettant au marin de tirer le meilleur parti possible du récepteur Loran-C. (Gratuit) (Source 3)

9. Le Loran-C - Guide d'installation et d'entretien du récepteur :

L'information contenue dans le Guide d'installation et d'entretien provient de nombreuses sources et constitue un ouvrage de référence commode à l'intention des fournisseurs, des installateurs et des propriétaires de récepteur Loran-C. (Gratuit) (Source 3)

10. Avis à la navigation :

Messages radiodiffusés par les stations radiomaritimes de la Garde côtière. Ces messages donnent divers renseignement qui touchent directement la sécurité du navigateur (p.ex., défectuosité des aides à la navigation, nouveaux dangers, modifications apportées aux aides). On peut obtenir la transcription de ces messages radiodiffusés en s'adressant aux bureaux régionaux de la Garde côtière. (Gratuit) (Source 5 pour abonnement)

11. Avis hebdomadaires aux navigateurs :

Publications hebdomadaires qui donnent d'importants renseignements aux navigateurs tels que: l'apparition de dangers nouveaux, les changements apportés aux aides à la navigation, aux cartes marines, aux instructions nautiques, aux Livres des feux, bouées et signaux de brume, aux aides radio à la navigation maritime. Ces avis annoncent également la publication de nouvelles cartes ainsi que de nouvelles éditions de cartes et publications. (Gratuit)(Source 3 pour abonnement)

12. Édition annuelle des avis aux navigateurs :

Publiée au début de chaque année. Cette publication donne des renseignements sur divers sujets d'intérêt pour le navigateur, dont les suivants:

- aides à la navigation
- zones d'exercices militaires
- règlements maritimes
- compte-rendu de sinistres
- pollution
- procédures radiotéléphoniques
- services de trafic maritime
- recherche et sauvetage
- cartes
- sécurité maritime

(Gratuit)(Source 3)

13. Tables des marées et courants :

Publiées chaque année en six volumes et en deux éditions consolidées. Donnent prévisions quotidiennes de marées pour tous les ports de référence canadiens, ainsi les stations de mesurage choisies sont aussi incluses dans ces volumes. Elles sont énumérées dans le catalogue des cartes marines et leurs prix sont variables. (Source 2 ou 4)

Volume 1	-	Côte de l'Atlantique et baie de Fundy
Volume 2	-	Golfe Saint-Laurent
Volume 3	-	Fleuve Saint-Laurent et Rivière Saguenay
Volume 4	-	L'Arctique et la baie d'Hudson
Volume 1-4	-	Côte de l'Atlantique
Volume 5	-	Détails de Juan de Fuca et de Géorgie
Volume 6	-	Baie Barkley et Passage Discovery jusqu'à l'Entrée Dixon
Volume 5-6	-	Côte Pacifique

14. Guides provinciaux des cours de sécurité nautique :

Ces guides donnent les listes d'organisations de la navigation de plaisance et les écoles de pêche dans chaque province. Ils décrivent les cours offerts en sécurité nautique, en formation d'instructeur et en perfectionnement de navigateur. Veuillez indiquer la province et la langue officielle (Fr. ou Eng.). (Gratuit) (Source 5)

15. Guide des sources d'information de la sécurité nautique :

Ce guide énumère le matériel d'information sur la sécurité nautique (brochures, vidéos, instruments d'enseignement, etc.) et décrit leur contenu, leur style, leur prix et l'endroit où les obtenir. (Gratuit) (Source 5)

16. Règlement sur les abordages :

Une codification administrative du "Règlement international pour prévenir les abordages en mer, avec modifications canadiennes". (Source 2 ou 4)

NOTA : Les prix de toutes les publications qui ne sont pas gratuites se trouvent dans les Catalogues des cartes marines et des publications connexes.

SOURCES DES PUBLICATIONS CONNEXES

1. Affaires publiques
   Transports Canada
   Place de Ville, Tour C
   21e étage
   Ottawa (Ontario)
   K1A 0N5

2. Bureau de distribution des cartes marines
   Pêches et Océans Canada
   Case postale 8080
   1675, chemin Russell
   Ottawa (Ontario)
   K1G 3H6

   Nota : *Les commandes de cartes et de publications du Service hydrographique du Canada (S.H.C.) peuvent être passées par téléphone (Visa et Mastercard acceptées) au (613) 998-4931. Les cartes et publications connexes peuvent aussi être obtenues d'un centre local de distribution de cartes.*

3. Garde côtière canadienne
   Aides et voies navigables
   Édifice Canada (6e étage)
   344, rue Slater
   Ottawa (Ontario)
   K1A 0N7

   Nota : La plupart des publications de la Garde côtière canadienne peuvent aussi être obtenues des bureaux régionaux et bureaux de district de la Garde côtière.

4. Impression et publication
   Approvisionnements et Services Canada
   Ottawa (Ontario)
   K1A 0S9

5. Recherche et Sauvetage
   Garde côtière canadienne
   Édifice Canada (7e étage)
   344, rue Slater
   Ottawa (Ontario)
   K1A 0N7

6. BUREAUX DE LA GARDE CÔTIÈRE CANADIENNE

RÉGION DE TERRE-NEUVE :

SAINT-JEAN (T.-N.)	DIRECTEUR GÉNÉRAL RÉGIONAL B.P. 1300 Saint-Jean (T.-N.) A1C 6H8
Centre de trafic	Tél: 1-709-772-2083 1-709-772-5164

GOOSE BAY (LAB.)	GESTIONNAIRE DE DISTRICT B.P. 28 Goose Bay (Lab.) A0P 1C0 Tél: 1-709-896-2569

RÉGION DES MARITIMES :

DARTMOUTH (N.-É.)	DIRECTEUR GÉNÉRAL RÉGIONAL B.P. 1013 Dartmouth (N.-É.) B2Y 4K2 Tél: 1-902-426-3939
CHARLOTTETOWN (Î.-P.-É.)	GESTIONNAIRE DE DISTRICT B.P. 1270 Charlottetown (Î.-P.-É.) C1A 7M8 Tél: 1-902-566-7935
Centre d'information	1-902-426-6030 (la nuit et les jours fériés)
DARTMOUTH (N.-É.)	GESTIONNAIRE DE DISTRICT B.P. 1000 Dartmouth (N.-É.) B2Y 3Z8 Tél: 1-902-426-3800
Centre d'information	1-902-426-6030 (la nuit et les jours fériés)
SAINT-JEAN (N.-B.)	GESTIONNAIRE DE DISTRICT B.P. 7730 Succursale A Saint-Jean (N.-B.) E2L 4X6 Tél: 1-506-648-4703
Centre d'information	1-902-426-6030 (la nuit et les jours fériés)

RÉGION DES LAURENTIDES :

QUÉBEC (QUÉ.)	DIRECTEUR GÉNÉRAL RÉGIONAL 104, rue Dalhousie Québec (Qué.) G1K 4B8 Tél: 1-418-648-3420
Centre d'information (Montréal)	1-514-866-1584 (la nuit et les jours fériés) 1-800-361-7770
SOREL (QUÉ.)	Tél: 1-514-743-7931

RÉGION CENTRALE :

TORONTO (ONT.)	DIRECTEUR GÉNÉRAL RÉGIONAL Édifice Toronto Star 1, rue Yonge, 20e étage Toronto (Ont.) M5E 1E5 Tél: 1-416-973-3057
PRESCOTT (ONT.)	GESTIONNAIRE DE DISTRICT B.P. 1000 Prescott (Ont.) K0E 1T0 Tél: 1-613-925-2865
AMHERSTBURG (ONT.)	GESTIONNAIRE DE BASE AUXILIAIRE 370, rue Dalhousie Amherstburg (Ont.) N9V 1X3 Tél: 1-519-736-5449
PARRY SOUND (ONT.)	GESTIONNAIRE DE DISTRICT B.P. 310 Parry Sound (Ont.) P2A 2X4 Tél: 1-705-746-2196
THUNDER BAY (ONT.)	GESTIONNAIRE DE BASE AUXILIAIRE B.P. 2746 Thunder Bay 'P' (Ont.) P7B 5G2 Tél: 1-807-345-6311
KENORA (ONT.)	GESTIONNAIRE DE BASE AUXILIAIRE B.P. 649 Kenora (Ont.) P9N 3X6 Tél: 1-807-468-6441
SELKIRK (MAN.)	GESTIONNAIRE DE BASE AUXILIAIRE B.P. 216 Selkirk (Man.) R1A 2B2 Tél: 1-204-482-5813

RÉGION DE L'OUEST :

VANCOUVER (C.-B.)	DIRECTEUR GÉNÉRAL RÉGIONAL 800, rue Burrard Vancouver (C.-B.) V6Z 2J8 Tél: 1-604-631-3720
Centre d'information	1-604-922-2433 (la nuit et les jours fériés)

VICTORIA (C.-B.)	GESTIONNAIRE DE DISTRICT 25, rue Huron Victoria (C.-B.) V8V 4V9 Tél: 1-604-388-3186
PRINCE RUPERT (C.-B.)	GESTIONNAIRE DE DISTRICT B.P. 3670 Prince Rupert (C.-B.) V8J 3W8 Tél: 1-604-624-9146
HAY RIVER (T.N.-O.)	GESTIONNAIRE DE DISTRICT B.P. 5002 Hay River (T.N.-O.) X0E 0R0 Tél: 1-403-874-5550

ÉTATS-UNIS

Aides à la navigation, information nautique :

Les publications de la Garde côtière des États-Unis concernant les aides à la navigation peuvent être obtenues à tous les bureaux de district de la Garde côtière des États-Unis (U.S.C.G. District Offices) ou en écrivant à :

U.S. Coast Guard Headquarters (GNSP)
Washington, D.C.
20593

Cartes:

Aux États-Unis et au Canada, les cartes américaines peuvent être achetées chez les fournisseurs locaux.

Les catalogues de cartes marines du "National Ocean Service" et les listes de dépositaires du "NOS" (É.-U. et Canada) peuvent être obtenus gratuitement en écrivant à :

National Ocean Service
Distribution Division (N/CG33)
6501 Lafayette Ave.
Riverdale, MD 20737-1199

Les cartes américaines et les publications connexes peuvent aussi être achetées en écrivant à l'adresse ci-dessus. Les commandes doivent être accompagnées d'un chèque ou d'un mandat-poste (en dollars US) à l'ordre de "N.O.S., Department of Commerce". Les commandes peuvent être passées par téléphone (Visa et Mastercard acceptées) au (301) 436-6900.

Les limites et les numéros des cartes américaines le long de la voie maritime du Saint-Laurent et des Grands Lacs se trouvent aussi dans le Catalogue des cartes marines No. 3 du Service hydrographique du Canada.